

# PROYECTO FINAL

## “LECHE EN POLVO”



### ALUMNOS:

Cano Benitez, Blacia  
Carrozzo, Facundo  
Giannelli, Juan Manuel

### PROFESORES:

Benedetti, Diego  
Cariello, Jorgelina  
García, Maria Elina  
Santangelo, Juan



## Contenido

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 2.  | NOMBRE DE PROYECTO  | 6  |
| 3.  | FUNDAMENTACIÓN (antecedentes y justificación)                           | 6  |
| 4.  | OBJETIVOS DEL PROYECTO  | 9  |
| 5.  | ALCANCE   | 10 |
| 5.1 | ESTRUCTURA DETALLADA DE TRABAJO. WBS                                    | 1  |
| 6.  | ASPECTOS COMERCIALES  | 2  |
|     | Descripción del mercado   | 2  |
|     | Descripción del producto  | 3  |
|     | Características físicas y químicas del producto:                        | 3  |
|     | Definición de Leche en Polvo  | 4  |
|     | Clasificación   | 4  |
|     | Requisitos  | 4  |
|     | Aditivos y coadyuvantes de tecnología/elaboración                       | 5  |
|     | Leche entera en polvo Industrial  | 5  |
|     | Formatos de venta   | 7  |
|     | Caracterización de la oferta - Descripción del entorno del mercado      | 8  |
|     | Eslabón primario  | 8  |
|     | Distribución por departamento de tambos: (año 2017)                     | 11 |
|     | Cuencas lecheras pampeanas:   | 11 |
|     | Estacionalidad de la producción primaria                                | 14 |
|     | Eslabón Industrial  | 14 |
|     | Entorno Tecnológico:  | 16 |
|     | Concentración Industrial  | 18 |
|     | Elaboración de Leche en Polvo:  | 19 |
|     | Destino de la producción a productos:                                   | 20 |
|     | Análisis de Barreras de Entrada y Salida                                | 21 |
|     | Mercado   | 22 |
|     | Mercado Externo   | 22 |
|     | Precios internacionales y competitividad:                               | 24 |
|     | Precios Internaciones Leche entera en polvo: exceso de oferta o demanda | 26 |
|     | Pronósticos Mercado Externo:  | 27 |
|     | Mercado Interno   | 28 |
|     | Consumo:  | 28 |
|     | Público objetivo:   | 30 |
|     | Mercado Externo:  | 30 |
|     | Brasil:   | 30 |
|     | Problema de producción de leche en Brasil                               | 31 |
|     | Observación cadena láctea Brasil  | 33 |



|  |    |
|--|----|
| Actualidad en Brasil:  | 33 |
| Previsiones:   | 33 |
| Principales Empresas:  | 33 |
| Análisis del Mercado Interno                                   | 36 |
| Segmentación de consumidores                                   | 37 |
| Principales Operadores Lácteos de Argentina 2018/2019          | 44 |
| Empresas que exportan:   | 45 |
| Argentina  | 45 |
| Uruguay  | 45 |
| Materia Prima del Producto                                     | 47 |
| Calidad de la leche  | 47 |
| Control de calidad de la leche                                 | 51 |
| Controles y pago de la materia prima:                          | 51 |
| Transporte de la materia prima:                                | 52 |
| Análisis de proveedores:                                       | 52 |
| Leche de Referencia:   | 53 |
| Análisis de Calidad láctea por provincia:                      | 54 |
| Calidad Composicional  | 54 |
| Calidad Higiénica  | 55 |
| Calidad sanitaria  | 56 |
| Precio de referencia pagado al productor                       | 57 |
| Evolución del precio Pagado al productor                       | 57 |
| Política pública asociada al comercio exterior                 | 59 |
| Lista de Proveedores, producción y distribución de los mismos: | 60 |
| Principales proveedores  | 60 |
| 2) Lecitina de Soja  | 61 |
| Proveedores  | 62 |
| 3) Vitaminas:  | 64 |
| Envases y embalajes:   | 65 |
| Equipamiento e Instalaciones Industriales:                     | 66 |
| Comercialización   | 66 |
| La distribución en el mercado interno                          | 66 |
| Proyección mediante modelo econométrico                        | 68 |
| Consumo de Brasil y Argentina                                  | 68 |
| Marco teórico:   | 68 |
| Generación del modelo Econométrico BRASIL                      | 70 |
| Realización del modelo   | 72 |
| Realización del modelo Econométrico:                           | 73 |
| Modelo econométrico consumo interno                            | 76 |
| Realización del Modelo   | 77 |
| Tamaño del Proyecto  | 79 |
| Captación de mercado   | 82 |



|  |     |
|--|-----|
| 7. ASPECTOS TÉCNICOS   | 83  |
| Localización del Proyecto                                    | 83  |
| Macro localización   | 83  |
| Micro Localización   | 86  |
| Método de Calificación                                       | 90  |
| Ingeniería del Proyecto                                      | 92  |
| Proceso de producción y equipos utilizados                   | 92  |
| Diagrama de bloques  | 93  |
| Recolección y transporte de la materia prima                 | 93  |
| Toma de muestras   | 95  |
| Tanque Cisterna Térmico para Líquidos alimenticios           | 96  |
| Transporte   | 99  |
| Recepción de la materia prima                                | 100 |
| Análisis de la leche en planta                               | 100 |
| Equipo de medición y Recepción de Leche                      | 103 |
| Almacenamiento   | 106 |
| Enfriamiento:  | 108 |
| Precalentamiento del producto                                | 111 |
| Desnatado y clarificación                                    | 114 |
| Estandarización  | 116 |
| Línea de secado  | 119 |
| 1. Evaporación   | 120 |
| 2. Secado por atomización                                    | 127 |
| Envasado   | 142 |
| Transporte de producto terminado                             | 145 |
| Limpieza CIP   | 146 |
| Equipos complementarios                                      | 157 |
| Generación de Calor  | 157 |
| Chillers de enfriamiento                                     | 158 |
| Envolvedora de pallets                                       | 159 |
| Bombas sanitarias positivas                                  | 160 |
| Manguera sanitaria aspirante, expelente, atóxico y reforzado | 162 |
| Insumos  | 163 |
| Bolsas de Papel Kraft 3 capas + Bolsa Polietileno interna    | 163 |
| Lactochips x 400 para recuento de Células Somáticas          | 164 |
| Servicios  | 164 |
| Tarifa eléctrica   | 164 |
| Tarifa de gas  | 167 |
| Agua industrial  | 168 |
| Layout   | 171 |
| Balance del proceso  | 172 |
| Balance de masa  | 173 |
| Composición de la leche cruda:                               | 173 |



|  |     |
|--|-----|
| Propiedades físicas de la leche                                | 175 |
| Balance de masa general  | 176 |
| Producción Objetivo  | 178 |
| Programa de producción   | 179 |
| Balance de masa por procesos                                   | 179 |
| Balance general del proceso                                    | 189 |
| Balance de energía por procesos                                | 191 |
| Punto de equilibrio  | 199 |
| Análisis de tiempos de producción                              | 202 |
| Tiempos de proceso   | 202 |
| Tiempo de Ciclo y Takt Time                                    | 202 |
| Tiempo de ciclo  | 203 |
| Takt time  | 203 |
| Demanda promedio mensual año 1                                 | 203 |
| Mes de máxima demanda año 1                                    | 203 |
| Tiempo de flujo  | 204 |
| Plan maestro de producción y ventas                            | 205 |
| Estacionalidad de la demanda                                   | 206 |
| Producción mensual afectada por estacionalidad                 | 207 |
| Inflación utilizada para cálculos                              | 207 |
| Precio de venta del producto por tonelada                      | 208 |
| Costos unitarios por tonelada                                  | 208 |
| Total ventas proyección a 10 años                              | 208 |
| Costos directos de producción                                  | 209 |
| Capital de trabajo   | 209 |
| Gastos generales   | 210 |
| 8. ESTUDIO LEGAL   | 216 |
| Radicación de una industria en la provincia de Santa Fe        | 216 |
| Marco regulatorio ambiental                                    | 218 |
| Clasificación de complejidad ambiental                         | 219 |
| Contenido del Estudio de Impacto Ambiental:                    | 222 |
| Consideraciones ambientales                                    | 222 |
| Aguas residuales   | 222 |
| Tratamiento de efluentes                                       | 224 |
| Reducción de volumen y carga orgánica de las aguas residuales: | 225 |
| 9. FUENTES DE FINANCIAMIENTO                                   | 225 |
| 10. EVALUACIÓN ECONÓMICO – FINANCIERA                          | 228 |
| Inversión  | 228 |
| Depreciaciones y amortizaciones                                | 229 |
| Estructuación del capital                                      | 230 |
| Financiamiento   | 230 |
| Cuadro de resultados proyectado                                | 231 |



|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Análisis de sensibilidad             | 236 |
| 11. CONCLUSIÓN                       | 237 |
| Anexo 1:                             | 239 |
| Anexo 2:                             | 240 |
| Anexo 3:                             | 244 |
| Anexo 4:                             | 247 |
| Anexo 5:                             | 250 |
| Anexo 6: Instalación homogeneizadora | 253 |
| Anexo 7: diagrama p&id Secado spray  | 254 |
| Anexo 8: Diagrama p&id evaporadores  | 255 |
| Anexo 9: Vistas Layout de la empresa | 256 |
| Vista Frontal                        | 256 |
| Vista lateral izquierda              | 256 |
| Vista proceso productivo             | 256 |
| Vista parte posterior                | 257 |



## 2. NOMBRE DE PROYECTO

Instalación de una planta productora de leche en polvo entera.

## 3. FUNDAMENTACIÓN (antecedentes y justificación)

- La leche en polvo ofrece unas opciones nutricionales de almacenamiento estable y puede utilizarse como alternativa a la leche fresca, ofreciendo una bebida instantánea saludable mediante el agregado de agua, además de servir de base para la elaboración de una amplia variedad de recetas.
- El proceso de deshidratación de la leche en polvo permite que 1 kg de producto equivalga aproximadamente a 8 litros de leche fluida, a la vez que aumenta considerablemente su vida útil y que no sea necesaria la refrigeración. Debido a las cualidades antes mencionadas, la leche en polvo es más económica para transportar, manteniendo los costos logísticos de almacenamiento y distribución más bajos; incrementando su potencial como producto exportador.
- El país cuenta con todo el desarrollo industrial necesario para la instalación de una planta de estas características, gracias a la amplia historia de la Argentina en la industria láctea, presentándose un beneficio desde el punto de vista tecnológico/productivo para la fabricación de un producto con altos estándares de calidad y reconocimiento internacional.
- La leche en polvo al separarse casi en su totalidad del contenido inicial de agua concentra mucho más los nutrientes, entre los que se destacan el calcio y las proteínas. Esto convierte al producto en una importante fuente de alimento para el organismo. Quizá esto es lo que hace que muchas personas la elijan por sobre la leche convencional. En cuanto al aporte vitamínico es similar al que nos brinda la leche líquida, en este aspecto es importante destacar, que la mayoría de las vitaminas presentes en la leche son liposolubles y debido al proceso de desnatado estas deben ser agregadas posteriormente de manera artificial.
- En función de lo dicho anteriormente, cabe recalcar que la leche es un producto fácilmente modificable, ya que pueden agregarse aportes que la fortifiquen en función de las necesidades que el mercado demande.



- Como afirma OCDE<sup>1</sup>-FAO<sup>2</sup> PERSPECTIVAS AGRÍCOLAS 2017-2026<sup>3</sup>, si bien la producción mundial de leche de algunos países resultó limitada en años recientes, se prevé que aumente 178 Mt (22%) en 2026, en comparación con el periodo base 2014-2016. El porcentaje de producción de los países desarrollados disminuirá con el tiempo, de 49% en 2016 a 44% en 2026. Se anticipa que la mayor parte del aumento de la producción de leche (77%) provendrá de los países en desarrollo, en particular Pakistán e India, que se espera representen 29% de la producción total de leche en 2026, en comparación con 24% del año base. Se espera que el aumento de la producción de leche de los países en desarrollo, de 2.7% anual, se consumirá en gran medida internamente como productos lácteos frescos. A nivel mundial, la producción de LEP tiene un incremento de 1.9% anual.

A partir de una base relativamente baja en 2016, el crecimiento de la demanda apoyará los aumentos de los precios de los lácteos durante el mediano plazo. En cuanto a los de la leche en polvo, aumentarán lentamente en el corto plazo, debido a la lenta recuperación de la demanda de lácteos en polvo de China. Si bien no se espera que vuelvan a los altos niveles del periodo 2013-2014, los precios de la LDP y la LEP aumentarán 76% y 60%, respectivamente, entre el periodo base y 2026, lo cual implicará incrementos moderados en términos reales. La depreciación en el mediano plazo prevista de las monedas de Argentina y Brasil respecto al dólar estadounidense impulsará el crecimiento de las exportaciones de estos países, las cuales aumentarán su competitividad.

- Actualmente la leche en polvo es el producto lácteo más exportado<sup>4</sup> por nuestro país. Se finalizó el año 2018 con un total de 334.000 Tn de productos lácteos, de los cuales el 51,4% corresponde leche en polvo (171.676 Tn).
- Hoy en día existen grandes oportunidades de realizar negocios comerciales con Brasil. El criterio para el desarrollo de esta selección es abordado a partir de un conjunto de variables, tales como, la cercanía, preferencias arancelarias en cuanto al comercio (por formar parte del Mercosur), y por ser uno de los mayores

---

<sup>1</sup> OCDE – Organización para Cooperación y el Desarrollo Económico.

<sup>2</sup> FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

<sup>3</sup> Fuente: <http://www.fao.org/3/a-i7465s.pdf>

<sup>4</sup> Fuente: [file:///D:/Descargas/13373360-informe-de-coyuntura-n009-marzo-2019%20\(1\).pdf](file:///D:/Descargas/13373360-informe-de-coyuntura-n009-marzo-2019%20(1).pdf)



importadores mundiales de este producto, como también uno de los principales países al cual Argentina le exporta.

Luego del acuerdo logrado en 2017 entre representantes argentinos (miembros de Apymel, el CIL y el Ministerio de Relaciones Exteriores) y brasileros del sector lácteo se logró eliminar el cupo a las importaciones lácteas argentinas al vecino país.

Según la Secretaría de Comercio Exterior de Brasil (Secex) entre enero y noviembre de 2017 el volumen de exportaciones fue de 80.492 toneladas, lo que transformó a la Argentina en el principal proveedor de lácteos a Brasil. Del total de los envíos, el 47% corresponde a leche en polvo, un 21% a suero lácteo, 18% a quesos y el 13% restante a manteca, dulce de leche, leche fluida y modificada.

- Según el programa “abriendo mercado” del año 2017, del entonces Ministerio de Agroindustria de la presidencia de la Nación (actualmente Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca), China importó 2,48 millones de toneladas de productos lácteos, más de seis veces la cifra que había importado diez años antes. Argelia es el cuarto importador mundial de leche en polvo y un mercado de gran volumen en crecimiento, con margen para ampliar las ventas desde Argentina (principal proveedor después de Nueva Zelanda y la Unión Europea). Asimismo, es nuestro cuarto destino de exportación. Por último México, con el cual Argentina tiene firmado un acuerdo de complementación comercial, pasó a ser el país que más leche en polvo importa en el mundo. Incluso superó a China, que tiene una población diez veces superior a la de México.

Los aspectos mencionados dejan a la lechería argentina en una posición inmejorable para desarrollar ese mercado para un producto premium de la exportación de lácteos, en el caso de optar por una expansión en las exportaciones futuras de la compañía, más allá de las de Brasil.

- Dentro del panorama económico actual, con tendencia recesiva y caída del poder adquisitivo, es común observar una reducción en el consumo de primeras marcas y su sustitución por segundas, terceras y marcas blancas. Esto presenta una oportunidad estratégica a tener en cuenta para una mejor inserción de nuestro producto en el mercado.



- En Argentina, históricamente, se destinó a la exportación el remanente de producción láctea que no era absorbida por el mercado interno. Ante el contexto actual, de caída en el consumo, este remanente sigue en aumento, por lo que finalmente hace que la única vía para colocar ese producto sobrante sea la exportación.
- La Organización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) pronostica un aumento de los mercados orgánicos como consecuencia de una sociedad que cada día se inclina más por lo natural y el cuidado del medio ambiente. Si ante este fenómeno se sumase el crecimiento de tambos industrializados de leche fluida orgánica en nuestro país, se propiciaría a futuro un panorama viable para la incorporación de una línea de producción de leche en polvo orgánica. Permitiendo que la compañía pueda insertarse en un nuevo nicho de mercado.

## **4. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### OBJETIVO GENERAL

Producir leche en polvo dentro de la provincia de Santa Fe, destinada a abastecer al mercado externo.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Instalar una planta productora de leche en polvo.
- Elaborar un producto de alta calidad y pureza a partir de materia prima con baja existencia de bacterias por mililitro de leche cruda.
- Destinar la producción total de la empresa para satisfacer al mercado externo, más precisamente Brasil.
- Analizar la posibilidad de insertar el producto al mercado a un precio competitivo en el segmento de segundas marcas.
- Contar con una red de distribución confiable para el abastecimiento de los mercados.
- Evaluar la posibilidad de comercialización del subproducto restante (nata).



## 5. ALCANCE

El presente proyecto pretende englobar todos los aspectos relacionados a la instalación, fabricación y comercialización de leche en polvo entera industrial. El plan de producción correspondiente al año 1 pretende procesar como base 157.543 litros diarios de leche cruda con el objetivo anual de alcanzar las 5.011 toneladas de leche en polvo (sumado a 247 toneladas de stock inicial del año 0) para poder satisfacer la demanda proyectada de 4.900 toneladas, contemplando mermas por fallas en el estándar de calidad o deterioro por mal almacenamiento.

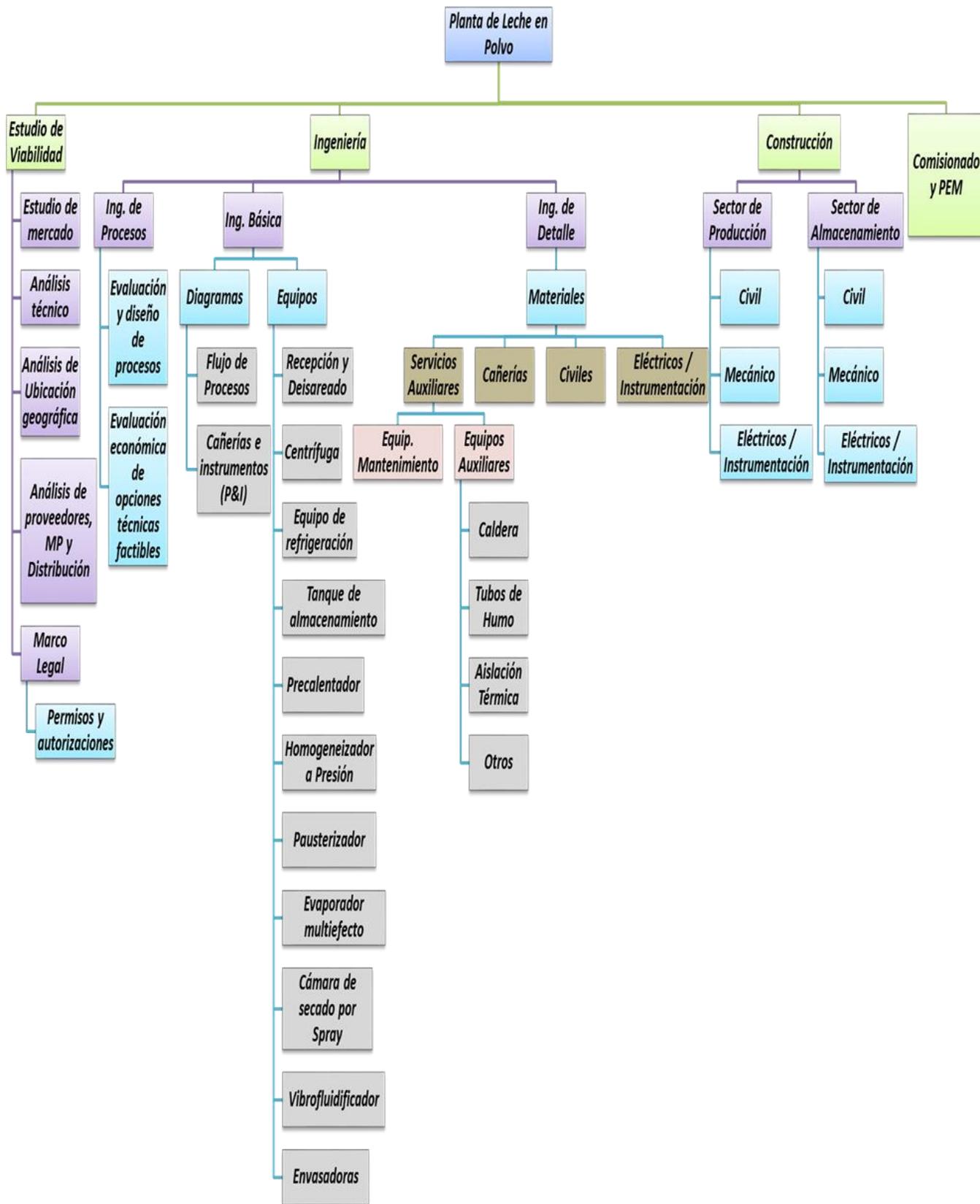
Esta producción será destinada al mercado externo, siendo el país de destino Brasil. Cabe destacar que existen otros mercados estratégicos con grandes posibilidades de expansión a futuro, tales como Argelia, China y México, debido a su crecimiento en las importaciones y los acuerdos comerciales con nuestro país.

La empresa se localizará estratégicamente en la provincia de Santa Fe por su proximidad a los principales proveedores de materia prima, al igual que una salida estratégica del producto final a través del puerto de Rosario; lo que propicia una ventaja en cuanto a las exportaciones por vía marítima. A su vez, en dicha provincia se ofrecen beneficios fiscales para industrias lácteas que allí se radiquen, como se analizará más adelante en el presente informe

Por último, en lo que respecta a mercado interno, se realizará un estudio de mercado íntegro para evaluar la posibilidad de comercializar el producto en el mismo; sentando además mediante este estudio las bases para una posible expansión e introducción de la marca a nivel interno a futuro.



### 5.1 ESTRUCTURA DETALLADA DE TRABAJO. WBS





## 6. ASPECTOS COMERCIALES

### Descripción del mercado

El estudio de mercado persigue obtener información que ayude a enfrentar las condiciones del mercado, tomar decisiones y anticipar la evolución del mismo, determinando la oferta y la demanda, realizando un análisis del mercado proveedor (materias primas e insumos), y distribuidor, relacionado con el producto a elaborar.

Teniendo en cuenta esto es de crucial importancia conocer que el proceso de deshidratación de la leche, con el que se obtiene leche en polvo, se realiza principalmente por dos razones; la primera de ellas se debe a que mediante este proceso es posible obtener un producto no perecedero, lo que permite almacenarlo en los períodos en donde la producción primaria de leche es superior a las necesidades de consumo. De esta manera es posible mantener un consumo estable de leche recurriendo a estos stocks cuando la producción se encuentra en su período de baja y viceversa. La segunda razón consiste en que la comercialización de leche en polvo es más eficiente en términos de logística y costos de transporte que el producto en su estado original.

Por esta y otras razones, la leche en polvo es uno de los productos lácteos que mayor exportación presenta (siendo la proporción exportada mayor a la consumida en el mercado interno), por lo que el estudio de mercado a realizar no solo abarcará un contexto nacional sino también internacional. Inicialmente se comenzará exportando a Brasil, socio estratégico de la Argentina, y al cual se ha mantenido un nivel de exportaciones constante a través de los años, principalmente motivado por el déficit que este país presenta en la producción de productos lácteos para satisfacer la demanda interna, dentro de los que se acentúa en los dos productos más consumidos como lo son la leche líquida y en polvo.

Si bien la empresa tendrá una tendencia de carácter exportador, destinando su producción al mercado externo, no descuidará en análisis de la venta en el mercado interno, con el objetivo de evaluar a futuro la posibilidad de posicionar gradualmente su marca en su país de origen, para una expansión y posible diversificación de productos.

Es importante destacar este último apartado, debido a que la exportación del producto hacia el país vecino se hará como marca blanca para lograr una inserción más rápida al mercado, disminuyendo los riesgos asociados a las barreras de entradas, tales como la inserción de marca a un mercado extranjero con grandes competidores ya establecidos,



y cubrir los faltantes que presentan estas empresas oferentes de productos lácteos en Brasil.

## Descripción del producto

### Definición:

Según el artículo 554 Res 22, 30.01.95 del Código Alimentario Argentino (Cap VIII) se entiende por leche, sin calificativo alguno a:

*“El producto obtenido por el ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene, de la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación, proveniente de tambos inscriptos y habilitados por la Autoridad Sanitaria Bromatológica Jurisdiccional y sin aditivos de ninguna especie. La leche proveniente de otros animales, deberá denominarse con el nombre de la especie productora”.*

### Características físicas y químicas del producto:

#### Artículo 555 - (Resolución Conjunta SPReI N°252/2014 y SAGyP N° 218/2014)

“La leche destinada a ser consumida como tal o la destinada a la elaboración de leches y productos lácteos, deberá presentar las siguientes características físicas y químicas:

| Requisito  | Valores aceptados                          | Método de análisis                |
|--|--|-----------------------------------|
| Densidad a 15°C                                  | 1,028 a 1,034                              | AOAC 18th Ed. 925.22              |
| Materia grasa (*) (g/100cm <sup>3</sup> )        | Mín. 3,0                                   | ISO 1211/IDF 001:2010             |
| Extracto Seco No Graso (**)<br>(g/100g)          | Mín. 8,2                                   | ISO 6731/IDF 021:2010             |
| Acidez<br>(g. Ácido láctico/100cm <sup>3</sup> ) | 0,14 a 0,18                                | AOAC 18th Ed. 947.05              |
| Descenso crioscópico                             | Máx. -0,512 °C<br>(equivalente a -0,530°H) | ISO 5764 – IDF<br>108:2009        |
| Proteínas Totales (N x 6,38)<br>(**) (g/ 100g)   | Mín. 2,9                                   | ISO 8968 – 2 – IDF 020-<br>2:2001 |

(\*) En condiciones excepcionales podrá ser comercializada leche con un contenido graso inferior al 3% si la autoridad sanitaria provincial, previo estudio de evaluación, lo considera aceptable para su jurisdicción. En dicho caso el contenido de materia grasa deberá ser declarado en el rotulado con letras de buen tamaño realce y visibilidad.

(\*\*) Podrá ser expresado en su equivalente en g/100cm<sup>3</sup> tomando para la conversión el valor de densidad (a 15°C) correspondiente.



## **Definición de Leche en Polvo**

### **Reglamento técnico MERCOSUR de identidad y calidad de leche en polvo**

El Reglamento Técnico se refiere a la leche en polvo y la leche en polvo instantánea destinada al consumo humano, con excepción de la destinada a formulaciones para lactantes y farmacéuticas, a ser comercializada en el territorio de los Estados Partes del MERCOSUR, al comercio entre ellos y a las importaciones extrazona de la siguiente manera:

“Se entiende por leche en polvo al producto que se obtiene por deshidratación de la leche de la vaca, entera, descremada o parcialmente descremada y apta para la alimentación humana, mediante procesos tecnológicamente adecuados. El contenido de grasa y/o proteínas podrá ajustarse únicamente para cumplir con los requisitos de composición estipulados en la Sección 4 del mencionado RTM, mediante adición y/o extracción de los constituyentes de la leche, de manera que no se modifique la proporción entre la proteína del suero y la caseína de la leche utilizada como materia prima.

### **Clasificación**

- Por contenido de materia grasa en:
  - Entera (mayor o igual a 26,0%)
  - Parcialmente descremada (mayor a 1,5 y menor a 26,0%)
  - Descremada (menor o igual a 1,5%)
- De acuerdo con su humectabilidad y dispersabilidad se puede clasificar en instantánea o no (ver punto 4.2.2.).

### **Requisitos**

- **Características sensoriales**
  - Aspecto: polvo uniforme sin grumos. No contendrá sustancias extrañas macro y microscópicamente visibles.
  - Color: blanco amarillento.
  - Sabor y olor: agradable, no rancio, semejante a la leche fluida.
  - Características físico-químicas.
  - La leche en polvo deberá contener solamente las proteínas, azúcares, grasas y otras sustancias minerales de la leche y en las mismas proporciones relativas, salvo por las modificaciones originadas por un proceso tecnológicamente adecuado.



| REQUISITOS   | ENTERA               | PARCIALMENTE<br>DESCREMADA | DESCREMADA   | MÉTODO DE<br>REFERENCIA   |
|--|----------------------|----------------------------|--|---------------------------|
| Materia grasa (%m/m)   | mayor o igual a 26,0 | mayor a 1,5 y menor a 26,0 | Menor o igual a 1,5  | ISO 1736/IDF 009:2008     |
| Humedad (%m/m) (a)   | máx. 5,0             | máx. 5,0                   | máx. 5,0   | ISO5537/IDF 026: 2004     |
| Contenido de proteínas de la leche en el extracto seco no graso de la leche (%m/m) (a) | mín.34               | mín.34                     | mín.34   | ISO 8968-1/IDF 020-1:2014 |
| Acidez titulable (ml NaOH0,1N/10g sólidos no grasos)                                   | máx.18,0             | máx.18,0                   | máx.18,0   | ISO 6091/IDF 086:2010     |
| Índice de insolubilidad (ml)   | máx.1,0              | máx.1,0                    | máx.1,0<br>Para leches de alto tratamiento térmico máx 2,0 | ISO 8156 /IDF 129:2005    |
| Partículas quemadas (máx.)   | Disco B              | Disco B                    | Disco B  | Boletín ADPI-2016         |
| <b>Para leche en polvo instantánea</b>   |                      |                            |  |                           |
| Humectabilidad (s)   | máx.60               | máx .60                    | máx .60  | ISO 17758/IDF 087:2014    |
| Dispersabilidad (% m/m)  | min.85               | min.90                     | min.90   | ISO 17758 /IDF 087:2014   |

### Aditivos y coadyuvantes de tecnología/elaboración

- Se aceptarán como **aditivos** únicamente la lecitina como emulsionante para elaboración de leches instantáneas en una proporción máxima de 5 g/kg.
- Se autorizan los siguientes **coadyuvantes de tecnología** para el envasado de leche en polvo: gases inertes, nitrógeno y dióxido de carbono.

### Leche entera en polvo Industrial

#### Artículo 570 - (Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 33/2006 y N° 563/2006)

“Son aquellas Leches en Polvo para uso en la industria alimentaria y no podrán ser destinadas al consumo humano directo. Serán destinadas exclusivamente a la elaboración de productos que sean sometidos, previo a su comercialización, a procesos tecnológicamente adecuados para asegurar la calidad microbiológica del producto final. Deberán responder a las exigencias establecidas en el art. 567 según corresponda al tipo de leche de que se trate, con excepción de las siguientes:

- 1)- El índice de insolubilidad no será mayor a 3,0 cm<sup>3</sup>. según FIL 129A: 1988
- 2)- Humedad: Máx. 4,5 % p/p.



3)- Recuento total en placa: no más de 100.000 bacterias mesófilas / g.

4)- Bacterias coliformes a 30°C (recuento en placa con medio Agar - violeta - Rojo - Bilis): no más de 100/g.

Estos productos deberán ser comercializados en envases bromatológicamente aptos para su transporte, almacenamiento y utilización. Deberán rotularse en el cuerpo del envase: "Leche Entera en Polvo", con caracteres bien visibles de igual tamaño y realce. Por debajo de la denominación, con caracteres bien visibles y cuyo tamaño será por lo menos igual a los anteriores, deberán llevar la leyenda: "Para uso de la Industria Alimentaria".

Esta definición es de suma importancia, debido a que será el producto a elaborar por la empresa, leche en polvo entera para el uso de industrias lácteas para la elaboración de productos.

De acuerdo a su humectabilidad y dispersabilidad se puede clasificar en instantánea o no.

En el caso que el cliente así lo solicite, el producto podrá ser fortificado con vitaminas bajo consideración de las regulaciones y características mencionadas. Bajo estas características es necesaria hacer la siguiente distinción:

**Diferencia entre fórmula láctea para lactantes (0 a 12 meses) y leche en polvo fortificada:**

Con la denominación de **fórmula para lactantes** se entiende a los productos destinados a utilizarse, cuando sea necesario, como sucedáneo de la leche materna para satisfacer las necesidades nutricionales de los lactantes. Deberán presentarse en forma líquida o en polvo y estar elaboradas a base de leche y/o de otros ingredientes idóneos para la alimentación de los lactantes. La leche podrá ser sustituida por derivados de vegetales cuyas proteínas respondan a los requisitos establecidos en el presente artículo.

Art. 1358: "Se entiende por **Leche Modificada** la que, sometida a tratamientos especiales o que, por adición de diferentes principios alimenticios o sustitución parcial de algunos de los propios, transforma sus propiedades físicas o altera la relación porcentual de sus constituyentes originales (leche maternizada, babeurre, etc)."

En cambio, los alimentos fortificados, a diferencia de los anteriores, presentan la siguiente distinción:



## **Alimentos fortificados Artículo 1363 - (Resolución Conjunta SPyRS N° 118/2008 y SAGPyA N° 474/2008)**

Se entiende por Alimentos Fortificados aquellos alimentos en los cuales la proporción de proteínas y/o aminoácidos y/o vitaminas y/o sustancias minerales y/o ácidos grasos esenciales es superior a la del contenido natural medio del alimento corriente, por haber sido suplementado significativamente.

Esto quiere decir que los Alimentos Fortificados se elaboran especialmente con un contenido mayor de algún nutriente, su fin es satisfacer necesidades alimentarias específicas de determinados grupos de personas sanas, y por lo general son elecciones que toma la industria para agregar valor a sus productos.

La porción del alimento fortificado deberá aportar entre un:

- 1) 20 % y 50 % para vitaminas liposolubles y minerales
- 2) 20% y 100% para vitaminas hidrosolubles de los Requerimientos Diarios Recomendados.

Los alimentos fortificados están identificados en el rótulo del producto de la siguiente forma "...fortificado(a) con...". A continuación de la denominación de venta y seguido del nombre de los nutrientes que se han aumentado. También se puede verificar en la tabla de información nutricional.

\*Caso especial para oportunidad en el mercado interno:

**Ley de fortificación obligatoria de leche (programas alimentarios): Ley 25459 (2001):** La leche entera en polvo incluida en los programas alimentarios implementados por el Gobierno nacional dirigidos a niños y mujeres embarazadas, deben adicionarse obligatoriamente con hierro, zinc y vitamina C. En este caso, los nutrientes adicionados fueron seleccionados con el objetivo de disminuir la prevalencia de anemia en niños pequeños y mujeres embarazadas, y las malformaciones del tubo neural en los bebés.

### **Formatos de venta**

**Leche entera en polvo Industrial**, principalmente para exportación.

- **Descripción:** producto obtenido por deshidratación de la leche entera por sistema spray.
- **Ingredientes:** Leche entera.



- **Presentaciones:** Bolsa de papel Kraft, trilaminada con bolsa interna de polietileno, de 25 kg de capacidad
- **Vida útil:** respetando las condiciones de almacenamiento y no presentando signos de daño o deterioro se ha establecido la vida útil de la leche entera en polvo en 1 año.

**Leche entera en polvo instantánea** con 26% de materia grasa fortificada con vitaminas A y D, destinado al mercado interno.

En caso de ser solicitada por el cliente, y en especial la forma en que se comercializa en el mercado interno.

- **Descripción:** producto que se obtiene por deshidratación de la leche entera mediante concentración por evaporación y posterior secado por atomización (sistema spray) con el agregado de lecitina de soja como emulsionante, fortificada con vitaminas A y D.  
\*La leche entera en polvo dirigida a los programas alimentarios implementados por el Gobierno nacional dirigidos a niños y mujeres embarazadas, deben adicionarse obligatoriamente con hierro, zinc y vitamina C.
- **Ingredientes:** Leche entera pasteurizada y lecitina de soja.
- **Presentaciones:** Bolsa tipo “pouch” aluminizado de 70 micrones bajo atmósfera inerte, dispuesta dentro de una caja de cartón en presentaciones de 400g y 800 g.
- **Vida útil:** 12 meses. Respetando las condiciones de almacenamiento y no presentados signos de daño o deterioro.

## **Caracterización de la oferta - Descripción del entorno del mercado**

### **Eslabón primario**

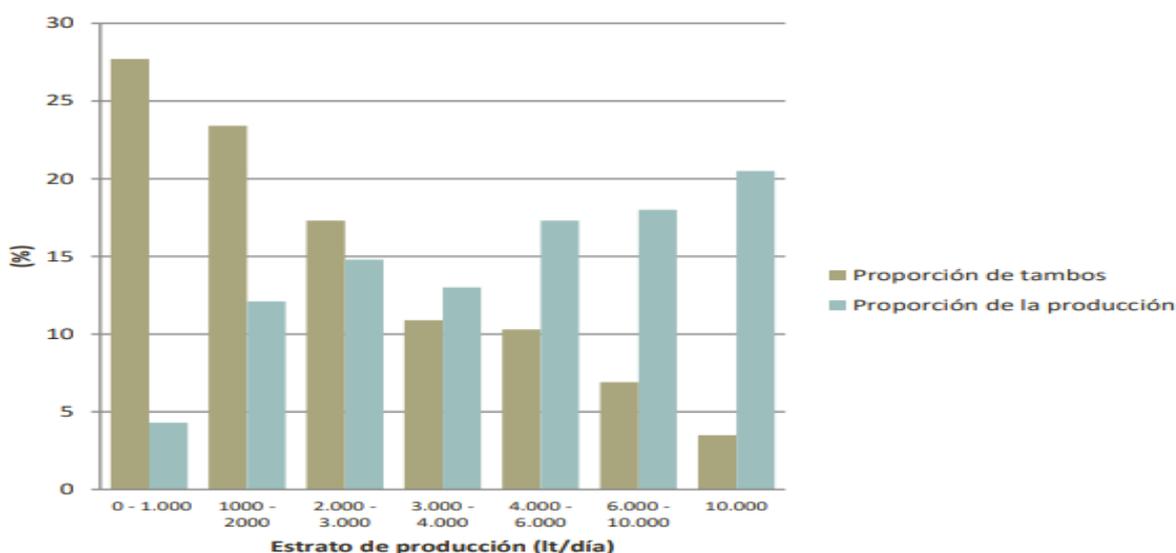
La producción de leche en Argentina está concentrada mayoritariamente en las provincias de Córdoba (37%), Santa Fe (32%) y Buenos Aires (25%), y en menor medida en Entre Ríos (3%), Santiago del Estero (1%) y La Pampa (1%), a lo que suma alguna participación marginal del resto de las provincias no pampeanas, ocupando una superficie de aproximadamente 500 mil kilómetros cuadrados.

En el año 2017 había 11.326 tambos, que se distribuían en un 35,1% en Santa Fe, 30,0% en Córdoba, 22,1% en Buenos Aires y 7,6% en Entre Ríos. En relación con la estratificación por tamaño de los tambos, la producción se concentra cada vez más en pocas unidades (tambos) de gran tamaño. En el Gráfico 1 se presenta la distribución de la cantidad de tambos y de la producción de leche según estrato de producción (litros/día) para el año 2017, y allí se aprecia que el 68 % de los tambos producen menos de 3.000



litros/día y representan el 31 % de la producción total, mientras que las unidades de más de 3.000 litros/día son el 32 % del total, pero representan el 69 % de la producción.

Un último comentario referido a la evolución del número de tambos en Argentina después de la etapa (2016-2017) donde el cierre/agrupamiento de rodeos fue muy alto, explicado en gran medida por los excesos hídricos registrados en varias cuencas lecheras del país, la evolución de costos por encima de los precios de la materia prima, el alto costo financiero, y rentabilidad negativa en una importante población de tambos (reflejado por INTA-IAPUCO), la información relevada muestra, para prácticamente todas las cuencas, que los casos de cierre con liquidación de vacas son aislados. La mayoría de estos casos están asociados a tambos de escala más chica (menos de 2.000 litros diarios) y/o gerenciados por productores con mayor edad y dificultades para la continuidad familiar (sin sucesores). Los tambos de mayor escala y eficiencia continúan en el negocio creciendo e integrando a la producción de leche la producción de granos para autoabastecerse e intensificando la de carne (aprovechando el buen momento de esta actividad). Es decir, que se visualiza un incremento de la escala y de la diversificación.



*Distribución de las unidades productivas (tambos) y de la producción de leche según estrato de producción (noviembre 2017) – FUENTE: [www.ocla.org.ar](http://www.ocla.org.ar)*

Los 355 tambos más grandes del país producen lo mismo que los 6.062 tambos más chicos. Un reciente informe del Observatorio de la Cadena Láctea (OCLA) da cuenta de cómo está compuesta la producción primaria de leche en Argentina, y del creciente proceso de concentración que fue continuamente denunciado por los dirigentes del



sector en los últimos años, y que no se frenó tampoco este año a pesar de haberse recuperado la renta, al menos, hasta la reciente devaluación (año 2019).

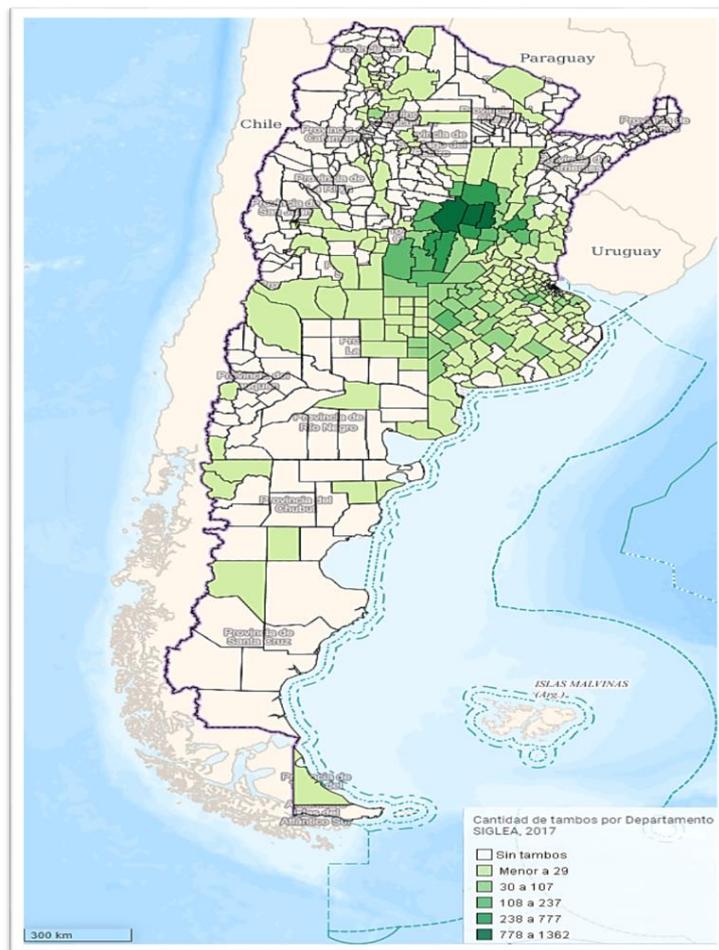
La necesidad de escapar de las recurrentes crisis sectoriales llevó a las empresas con más recursos financieros a incrementar su tamaño y su productividad, y se fue dando así un proceso de concentración. Hubo tambos que incorporaron las vacas de los que fueron cerrando, aunque también se dio el caso de empresas que contaban con 2 o más tambos, y terminaron concentrando toda la actividad en uno sólo para ser más eficientes en el manejo y uso de recursos.

Ese proceso derivó en que los 355 tambos de más de 10.000 litros, que producen un promedio de 17.128 litros diarios, aportan la misma cantidad de leche que los 6.062 que producen menos de 3.000 litros por día.

El proceso de concentración de la producción en tambos más grandes es continuo, se ha acelerado en los últimos años y aunque “tamaño no es sinónimo de productividad y eficiencia, sí podemos ver que la escala de producción permitiría lograr ingresos netos totales que puedan satisfacer las necesidades de retiro empresarial”.



### Distribución por departamento de tambos: (año 2017)



Cantidad de tambos por Departamento

### Cuencas lecheras pampeanas:

Como puede observarse, hay una concentración en la producción láctea en estas regiones.



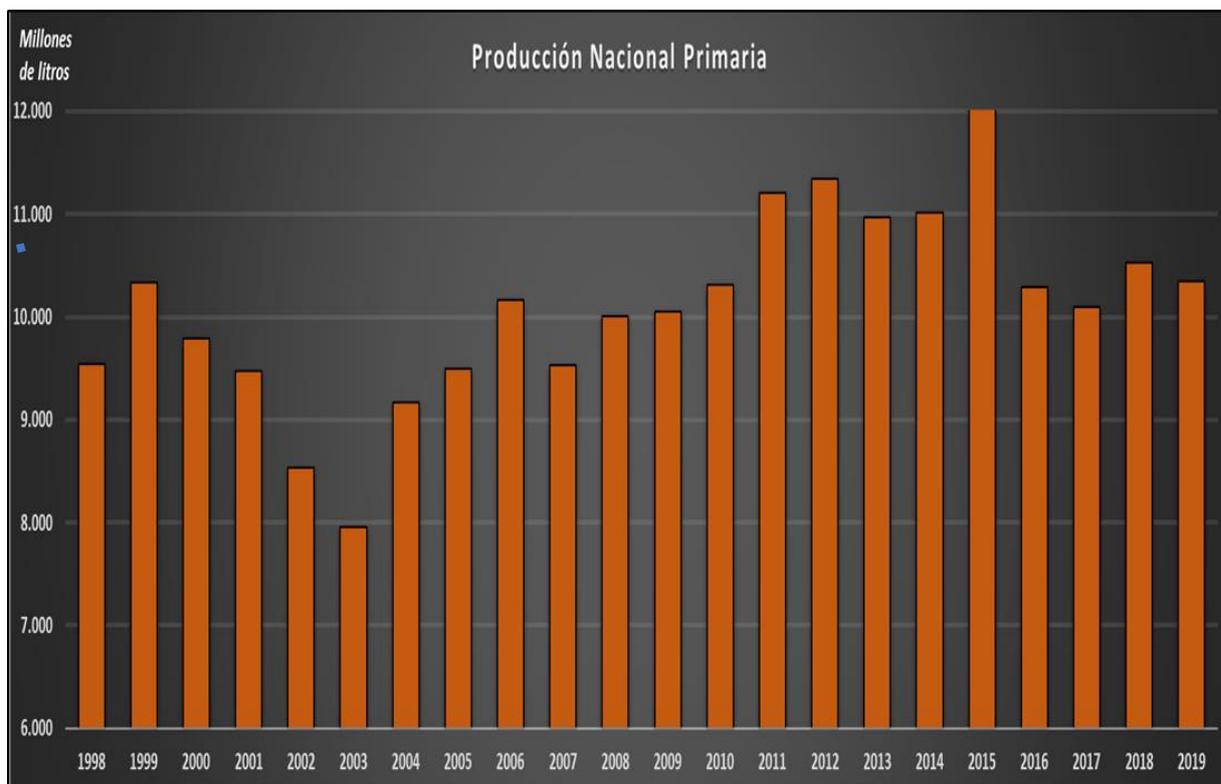
- Cuencas Lecheras Pampeanas
- 1 Sur de Santa Fe
- 2 Central de Santa Fe
- 3 Norte de Santa Fe
- 4 Abasto Sur Buenos Aires
- 5 Abasto Norte Buenos Aires
- 6 Oeste Buenos Aires
- 7 Mar y Sierras Buenos Aires
- 8 Noreste Córdoba
- 9 Villa María Córdoba
- 10 Sur Córdoba
- 11 Entre Ríos
- 12 La Pampa Centro Norte
- 13 La Pampa Sur
- 14 Sur Buenos Aires
  
- Cuencas Lecheras Extra-Pampeanas
- 15 Rivadavia de Santiago del Estero
- 16 Trancas de Tucumán

Cuencas Lecheras Pampeanas y Extra-Pampeanas en Argentina.



También existen fuertes contrastes en la estructura productiva de los establecimientos. En primer lugar, aunque los tambos argentinos ya dejaron de ser “típicamente pastoriles”, pues el pastoreo directo apenas satisface el 20 / 40 % de las necesidades nutritivas del rodeo, mientras que el resto es aportado por reservas (básicamente silajes) y concentrados energéticos y proteicos (balanceados comerciales, grano de maíz, derivados de soja, etc.), hay un rango de intensificación muy grande, que va desde establecimientos (en general de mayor tamaño) que practican un sistema de producción de confinamiento casi total hasta otros (los más chicos) de naturaleza pastoril durante todo el año con un uso más acotado de la suplementación.

El siguiente gráfico muestra la evolución de la producción total de leche del país, que con grandes variaciones inter anuales, se encuentra prácticamente estancada en los últimos 20 años. Como se observa en el gráfico, luego de un pico de producción en el año 1999, se produjo una caída importante hasta el año 2003, producto de una combinación bien conocida de factores internos y externos. Luego la producción se recuperó, y en el año 2006 alcanzó prácticamente el nivel previo a la crisis.



Evolución de la producción primaria de leche en Argentina, 1998 -2019, millones de litros. – FUENTE: MAGyP

Entre ese año y el 2015, con la excepción del 2011, prácticamente no hubo crecimiento inter-anual, y finalmente se observa la fuerte caída de producción de 2016, producto de



contingencias climáticas y de mercado. Así, en los 20 años transcurridos entre 1998 y 2017, la producción aumentó apenas un 3,2%, lo que respalda la afirmación referida al estancamiento sectorial (de largo plazo) como una cuestión central del desempeño del sector primario.

La producción total de leche alcanzó los 10.527 millones de litros en el año 2018, lo que da un crecimiento del 4,2% con respecto al año 2017, finalmente en el año 2019 la producción se contrajo un 1,74 % respecto al año anterior, con un total de 10343 millones de litros. Es importante observar que en los últimos cuatro años la producción se mantuvo estable por encima de los 10.000 millones de litros.

La Producción primaria y su evolución depende de múltiples variables, lo que vuelve complejo su análisis. Estos factores tienen efectos positivos o negativos como se mencionará a continuación, y el balance entre estos definirá la cantidad producida.

Argentina está produciendo la misma cantidad de leche que hace 20 años atrás, siendo un sector que puede agregar gran valor, sobre todo mediante el ingreso de divisas al país por parte de las exportaciones. Un desarrollo y políticas claras que impulsen este sector clave en el desarrollo del país puede fácilmente revertir esta situación y obtener mayores producciones.

### **Condicionantes Positivos (+) y Negativos (-) sobre la Producción de leche:**

**(+)** Mayor Cantidad de vacas destinadas al ordeño.

**(+)** menos DEL (días de lactancia)

**(+)** Disponibilidad de reservas de calidad: Las condiciones climáticas que favorecen el desarrollo de las pasturas y reservas permiten buena oferta de pasturas (aprovechamiento y confección de heno) y los rendimientos de los cultivos destinados a silage.

**(+)** Reducción del estrés calórico.

**(+)** Disponibilidad de forraje.

**(-)** Impacto de los excesos hídricos.

**(-)** Incremento del costo de balanceado.

### **Condicionantes Positivos (+) y negativos (-) sobre el precio:**

**(+)** Intensificación competencia entre empresas lácteas.

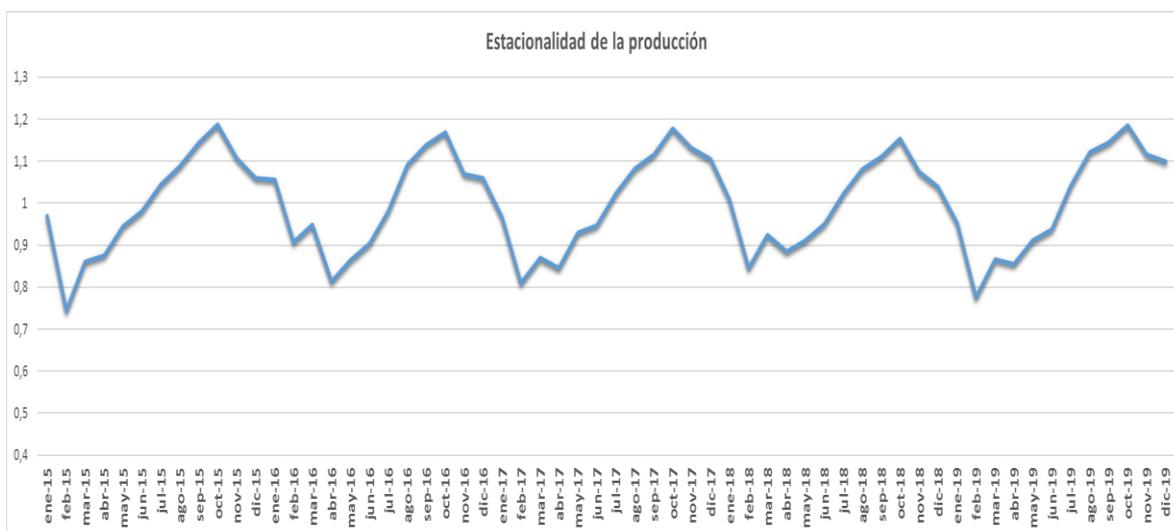


(+) Bajos stock.

(+) Lenta recuperación de la producción. Condicionado principalmente al clima.

(+) Precios Internacionales.

### Estacionalidad de la producción primaria



Durante la primavera históricamente se produce mayor cantidad de leche, ya que cuando empiezan a recibir más dinero por su producción, empiezan a producir más, luego al haber más oferta que demanda comienzan a bajar los precios a los que las industrias compran la materia prima, por lo que los grandes tamberos tienden a producir menos para que no decaigan los precios.

### Eslabón Industrial

En referencia a la parte industrial de la cadena, la facturación de este eslabón representa aproximadamente el 1,8% del PBI nacional al año, mientras la participación en el sector industrial es del 5%.

Para dar una mirada más amplia a este eslabón, detallaremos los resultados obtenidos en el relevamiento industrial realizado por la dirección nacional láctea perteneciente a la secretaría de gobierno de Agroindustria de la nación, comprendido entre agosto de 2016 y abril de 2018. El informe da a conocer el estado de situación de 685 plantas industriales de seis provincias argentinas: Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, La Pampa y Santiago del Estero.

Aquellos establecimientos donde se verifica alguna recepción y/o transformación fueron contactados y de acuerdo con los resultados del relevamiento existen 685 plantas industriales que son abastecidas por 9.249 tambos. Las mismas procesan alrededor de



28,5 millones de litros de leche por día y dan ocupación en forma directa a 19.620 empleados y en forma indirecta, a más de 100.000, en el eslabón industrial de la cadena láctea.

El 44% de estas industrias están localizadas en la provincia de Buenos Aires, el 28% en Córdoba, el 15% en Santa Fe, el 9% en Entre Ríos y el 4% restante se hallan en las provincias de la Pampa y Santiago del Estero.

Las industrias se clasifican según el volumen de leche cruda procesado por día. Para ello se las ha agrupado en tres categorías: pequeñas, medianas y grandes, como se aprecia en la tabla siguiente:

| Estrato                | Volumen (Litros / Día) | %   |
|------------------------|------------------------|-----|
| Pequeñas               | < 5.000                | 46% |
| Medianas               | 5.001 a 250.000        | 45% |
| Grandes                | > 251.000              | 3%  |
| No reciben leche cruda |                        | 6%  |

*Tipos de Industrias según volumen de leche cruda procesado por día*

De las 685 plantas industriales el 91% corresponden a pequeñas y medianas empresas y solo el 3% son grandes. Las pequeñas representan el 46% y las medianas el 45%. Las que no reciben leche cruda son las mantequeras y las elaboradoras de suero que se sitúan básicamente en Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires.

De estas empresas, alrededor del 90% elaboran quesos y el 10% restante elaboran otros productos tales como yogures, leche en polvo, suero en polvo, postres, crema, manteca, dulce de leche y flan.

La industria láctea argentina es un sector muy heterogéneo, con muchas empresas de diferente tamaño, orientación productiva y actividad exportadora. Se pueden agrupar las distintas empresas lácteas en 6 grupos diferentes, según tamaño y orientación productiva.

| Características            | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             | 6             | TOTAL  |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|
| Tamaño                     | Grande        | Grande        | Mediana       | Mediana       | Chica         | Micro         |        |
| Orientación productiva     | Diversificada | Mono-producto | Diversificada | Mono-producto | Mono-producto | Mono-producto |        |
| Cant. de firmas            | 6             | 3             | 10            | 33            | 60            | 560           | 672    |
| Cant. de plantas           | 29            | 7             | 10            | 33            | 60            | 560           | 697    |
| Plantas / firma            | 4,8           | 1,7           | 1             | 1             | 1             | 1             | 1,04   |
| Proc. (MM lt/año)          | 5.044         | 880           | 854           | 1.923         | 937           | 1.741         | 11.379 |
| Proc. Individ. (MM lt/día) | 2,30          | 0,80          | 0,23          | 0,16          | 0,043         | 0,009         | 0,046  |

*Caracterización de los principales segmentos industriales de la rama láctea.*



Esta información puede ser complementada con el siguiente relevamiento industrial, en el cual puede apreciarse que dentro del grupo de las pequeñas industrias el 38% se refiere a micro pymes que procesan menos de 1.000 litros de leche por día. Estas pequeñas plantas industriales procesan el 2,3% del total de leche, las medianas el 37% y las grandes el 60,7%.

| Volumen por estrato  | Buenos Aires | Córdoba    | Entre Ríos | La Pampa  | Santa Fe   | Santiago del Estero | Total plantas | Volumen de leche cruda L/día |
|----------------------|--------------|------------|------------|-----------|------------|---------------------|---------------|------------------------------|
| 1 a 1.000            | 56           | 28         | 19         | 3         | 14         | 1                   | 120           | 76.517                       |
| 1.001 a 3.000        | 61           | 32         | 11         | 1         | 17         | 6                   | 128           | 270.642                      |
| 3.001 a 5.000        | 29           | 18         | 9          | 1         | 12         |                     | 69            | 295.300                      |
| 5.001 a 10.000       | 55           | 23         | 7          | 7         | 11         | 1                   | 104           | 796.702                      |
| 10.001 a 25.000      | 44           | 35         | 6          | 7         | 13         |                     | 105           | 1.743.647                    |
| 25.001 a 50.000      | 22           | 14         | 4          | 1         | 8          |                     | 49            | 1.851.900                    |
| 50.001 a 100.000     | 9            | 9          | 1          | 1         | 4          |                     | 24            | 1.712.500                    |
| 100.001 a 250.000    | 4            | 5          | 4          |           | 12         |                     | 25            | 4.458.433                    |
| 250.001 a 500.000    | 2            | 7          | 1          |           | 3          |                     | 13            | 4.918.000                    |
| Más de 500.001       | 3            | 4          |            |           | 2          |                     | 9             | 12.327.000                   |
| Otras                | 19           | 11         | 5          |           | 4          |                     | 39            |                              |
| <b>Total general</b> | <b>303</b>   | <b>186</b> | <b>67</b>  | <b>21</b> | <b>100</b> | <b>8</b>            | <b>685</b>    | <b>28.450.642</b>            |

Fuente: Dirección Nacional Láctea - MAGyP

Si analizamos la cantidad de industrias lácteas y su participación en la producción podemos concluir que las industrias pequeñas tienen una baja incidencia en la producción total, a diferencia de las grandes y las medianas que, en conjunto, participan con casi el 98% del volumen total procesado. Dentro del grupo de las medianas, las más importantes son las que procesan de 100.001 l/d a 250.000 l/d.

**Formalización de la actividad industrial:** con respecto a la formalización de la actividad industrial, el 78% de las industrias cuentan con el RME (registro nacional de establecimiento), mientras que el 22% restante, no. La marginalidad se acentúa en los estratos de menor volumen de leche procesada por día y se ha transformado en una manera de subsistencia.

#### **Entorno Tecnológico:**

Con respecto a la tecnología industrial, se puede afirmar que de las 670 plantas relevadas el 53% no posee pasteurizador, higienizadora o estandarizadora; y en un 70% son pequeñas industrias. En cambio, existe un 47% de industrias que sí poseen esta tecnología industrial y corresponden a un 74% de empresas medianas.

Al analizar otros aspectos de la tecnología industrial disponible, se observa que el 70% de las plantas de secado tienen tecnología de más de 10 años y algunas, de más de 30



años. En realidad, existen muy pocas industrias con plantas de secado nuevas o relativamente nuevas.

Cabe destacar que aún hoy, algunas empresas trabajan con tecnología obsoleta o artesanal y, en consecuencia, pierden la posibilidad de competir industrialmente dentro de esta actividad, mostrándose poco eficientes, con una capacidad ociosa elevada y sin posibilidades de exportar.

Cuando se entrevistó al personal que se desempeña dentro de las plantas industriales se pudo apreciar que la relación técnico/operario era mayor en las empresas más grandes y más tecnificadas, hecho que demuestra que la incorporación de tecnología requiere de personal con mayor calificación.

### **Política Sectorial**

Como estaba previsto, el año 2018 terminó con una nueva reunión de la Mesa de Competitividad Lechera con el entonces Presidente Macri. El encuentro, que tuvo lugar en Casa de Gobierno el 20/12, contó con la presencia del Secretario de Gobierno de Agroindustria, Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca, el Director Nacional de Lechería, Alejandro Sammartino, los presidentes del SENASA y el INTA, ministros y funcionarios de las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, La Pampa y Santiago del Estero y autoridades de AFIP y Banco Nación. Por el sector privado asistieron representantes de las entidades de la producción y la industria que integran la Mesa de Competitividad. En la reunión se abordaron los temas previamente acordados y trabajados por la Mesa, que incluyeron seis ejes referidos a contexto macro, impacto de la dinámica exportadora sobre la cadena láctea, acceso a mercados, transparencia, financiamiento, productividad y tecnología.

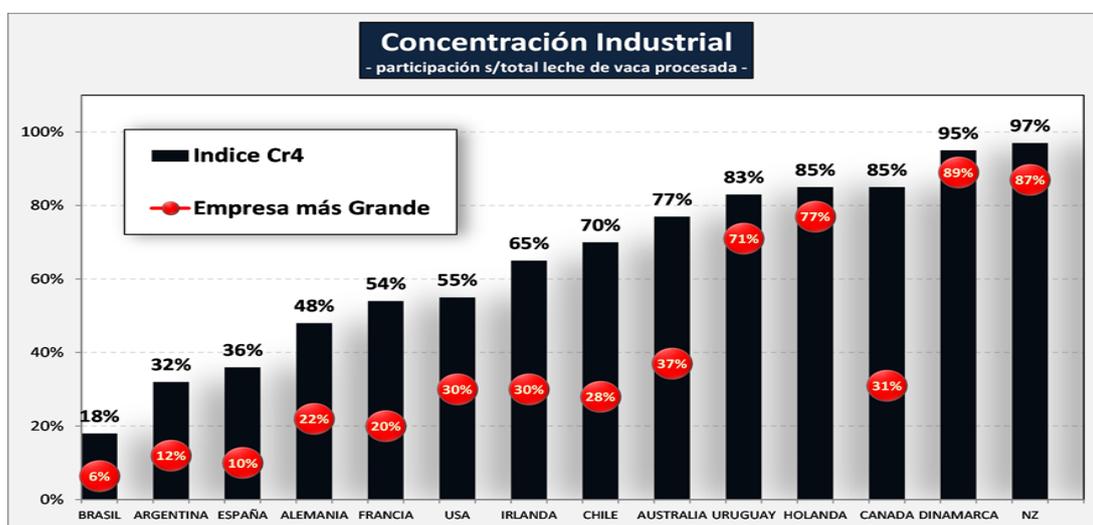
Los ejes que priorizó la cadena fueron el costo del financiamiento y la necesidad de buscar herramientas acordes con la situación del sector, plazos de pago (se asumió el compromiso de reducción de los plazos que aplica el comercio a la industria, que a su vez debería hacer lo propio con el productor) y la dinámica exportadora. En este último punto, la mesa hizo fuerte hincapié en el perjuicio que implica para la lechería la aplicación de derechos de exportación y la reducción de los reintegros, solicitando al Jefe de Estado la reconsideración de estas medidas para una actividad que tuvo que atravesar serias dificultades durante el año, derivadas principalmente de la volatilidad cambiaria y su fuerte impacto sobre los costos.



En este sentido, se sostuvo que resulta contradictorio afirmar que la salida del sector debe venir por el lado de la exportación mientras las medidas adoptadas en virtud de la crisis económica apuntan en sentido contrario. Comenzado el año 2019, las señales positivas de un mercado internacional con precios en alza y demanda sostenida ponen en evidencia hasta qué punto resulta necesario contar con una política exportadora previsible y de largo plazo, que permita a la cadena láctea aprovechar plenamente los ciclos favorables de los mercados como palanca para impulsar la inversión y el crecimiento postergado durante años de políticas erráticas.

### Concentración Industrial

Como puede observarse, según los siguientes datos analizados en el periodo julio 2018 a junio de 2019 la industria Argentina con mayor participación alcanza el 12% y el Índice Cr4 (cuanto procesan las cuatro empresas de mayor tamaño) arroja un valor del 32%. Ambas cifras posicionan a la lechería de Argentina con los más altos niveles de atomización en el contexto de la lechería mundial, como se observa ver gráfico siguiente:



Fuente: elaborado por el Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (OCLA)

La mayor concentración industrial, “desde el punto de vista de los resultados industriales”, se asocia a mayores tamaños de planta que permiten la dilución de los costos de estructura y por ende reducción de costos medios, como así también facilita el ejercicio de un mayor poder de mercado, sobre todo con la distribución minorista para la mejor negociación de precios y plazos de pago.

La fragmentación del segmento industrial lácteo argentino contrasta con la situación en otros países con los cuáles competimos en el mercado internacional, como se observa en el gráfico.



Un bajo nivel de concentración tiene “a priori” una consecuencia concreta que es un intenso grado de competencia entre las empresas, que se manifestaría en dos niveles, en la captación de materia prima y en la distribución en el mercado interno. En relación con este último punto, el grado y el tipo de competencia depende básicamente de los productos, según su grado de diferenciación (competencia de precios muy alta en quesos y en leches fluidas, mientras que, en otros productos como la línea de frescos, la competencia se manifiesta de varias maneras, incluyendo por precios). El punto es que dado el alto nivel de competencia que existe entre las empresas, los diferentes canales comerciales están relativamente mejor posicionados que la industria láctea en cuanto a poder de negociación, y ello se traduce en un nivel de facturación unitario relativamente bajo, dejando un margen de ganancia menor (que además depende del nivel de ingresos de la población, patrones de consumo, estructura impositiva, costos de distribución, etc.).

Una cuestión adicional respecto de la estructura del sector industrial lácteo argentino es el que está vinculado con las “pequeñas y medianas empresas”. Partiendo de la idea que asocia la competitividad con un sector en crecimiento, y dado un mercado interno limitado en términos de volúmenes, surge la consecuencia lógica de la exportación como la salida que hace que ese crecimiento sea viable.

Además, cabe mencionar otra particularidad de la lechería de Argentina, la baja incidencia cooperativa en la estructura industrial, que para el período analizado estaría entre el 6 y 8% de la producción total. En los países de alto Cr4, la empresa principal (C1), generalmente es cooperativa como en el caso de: Uruguay, Chile, Costa Rica, Estados Unidos, Dinamarca/Suecia, Holanda/Bélgica, Nueva Zelanda, hasta hace poco Australia, entre otros.

### **Elaboración de Leche en Polvo:**

Del relevamiento del estado de situación de la industria láctea comprendido entre los años 2016-2018 realizado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca pueden identificarse 35 plantas industriales que elaboran leche en polvo. El 37% se encuentran en Santa Fe, el 29% en Córdoba, el 23% en Buenos Aires y el 11% en Entre Ríos. el estrato más representativo es el mayor a 100.000 l/día. La elaboración de este producto está discriminada de la siguiente manera:

- Leche en polvo entera: 62%
- Leche en polvo descremada: 38%



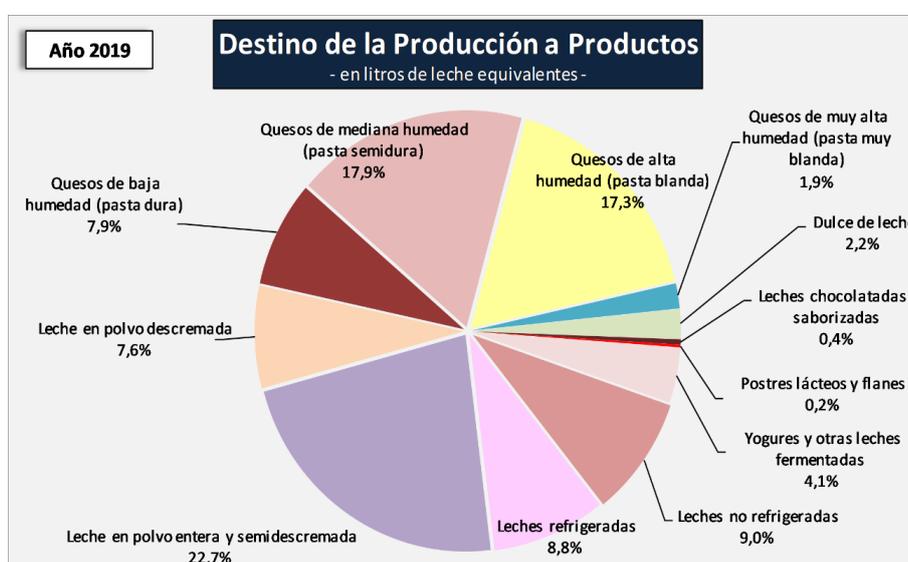
La distribución regional y la estratificación de leche por día es la siguiente:

| Estratificación Litros (L) de leche por día | Buenos Aires | Córdoba   | Entre Ríos | La Pampa | Santa Fe  | Santiago del Estero | TOTAL GENERAL |
|---|--------------|-----------|------------|----------|-----------|---------------------|---------------|
| < 1.000                                     | 0            | 0         | 0          | 0        | 0         | 0                   | 0             |
| 1.001 a 3.000                               | 0            | 0         | 0          | 0        | 0         | 0                   | 0             |
| 3.001 a 5.000                               | 0            | 0         | 0          | 0        | 0         | 0                   | 0             |
| 5.001 a 10.000                              | 0            | 0         | 0          | 0        | 2         | 0                   | 2             |
| 10.001 a 25.000                             | 0            | 0         | 0          | 0        | 0         | 0                   | 0             |
| 25.001 a 50.000                             | 1            | 1         | 0          | 0        | 1         | 0                   | 3             |
| 50.001 a 100.000                            | 1            | 1         | 1          | 0        | 0         | 0                   | 3             |
| 100.001 a 250.000                           | 0            | 2         | 1          | 0        | 5         | 0                   | 8             |
| 250.001 a 500.000                           | 1            | 4         | 1          | 0        | 3         | 0                   | 9             |
| > 500.001                                   | 2            | 2         | 0          | 0        | 2         | 0                   | 6             |
| Otras                                       | 3            | 0         | 1          | 0        | 0         | 0                   | 4             |
| <b>TOTAL GENERAL</b>                        | <b>8</b>     | <b>10</b> | <b>4</b>   | <b>0</b> | <b>13</b> | <b>0</b>            | <b>35</b>     |

De estas empresas hay 9 que solo se dedican a la elaboración de leche en polvo (empresas mono producto): 3 en la Provincia de Buenos Aires, 3 en Córdoba, 1 en Entre Ríos y 2 en Santa Fé.

**Destino de la producción a productos:**

El principal destino de la leche a productos lo constituyen los quesos, básicamente comercializados en el mercado interno ya que el consumo per cápita está en el orden de los 12 Kg. por habitante al año. El segundo destino son las leches en polvo (en mayor proporción leche entera en polvo), seguidas por las leches fluidas. Productos como manteca, crema, sueros, lactosa, etc., son también elaborados pero considerados productos derivados de la estandarización de los productos principales.



Fuente: elaborado por OCLA con información de la DNL – MAGyP



## Análisis de Barreras de Entrada y Salida

Las barreras de entrada a un mercado son obstáculos de diverso tipo que complican o dificultan el ingreso de empresas, marcas o productos nuevos. Es decir, estas barreras son todas aquellas vallas que complican o impiden que nuevos competidores participen en una industria.

### Barreras de entrada

**Economía de escala:** presencia de empresas con gran desarrollo tecnológico/industrial y de proveedores. Lo que permite el declive en el costo de las operaciones debido a un volumen más alto de producción.

**Requerimiento de capital:** la realización del proyecto requiere de una alta inversión inicial. Tanto de capital propio como a través de financiamiento.

**Concentración de las exportaciones a mercados internacionales específicos:** debido a la aplicación de aranceles (derechos de exportación) a la leche en polvo. La incursión a nuevos mercados sin beneficios arancelarios provoca una distorsión de la eficiencia del proceso productivo y un ingreso al mercado internacional con baja competitividad, si no se reduce los márgenes de rentabilidad para situarnos a la par de los competidores internacionales.

**Producto con baja posibilidad de diferenciación,** lo que implica la necesidad de un sistema productivo que minimice los costos operativos y logísticos, ya que el precio es el parámetro fundamental para diferenciarse en el mercado tanto interno como externo.

**Déficit de leche cruda,** en ciertas épocas del año, condicionados por situaciones climáticas o factores influyentes como una demanda intensiva, la producción total de los tambos del país no es capaz de abastecer la capacidad instalada del eslabón industrial. Producto de la retracción de la actividad ganadera y la preponderancia de procesos productivos tradicionales y de baja tecnología.

Las barreras de salida hacen alusión a lo mismo, pero para salir del mercado.

### Barreras de salida

**Instalaciones altamente especializadas** para el procesamiento de leche líquida y su posterior secado. Baja flexibilidad incursionar en nuevos mercados.

**Costos fijos de salida,** son aquellos costos que deben asumirse necesariamente al abandonar una industria, como pueden ser las indemnizaciones a los empleados o la liquidación de las existencias en el almacén.

**Activos de difícil reconversión** debido a su grado de especialización y alto costo.

**Compromisos contractuales con clientes:** por ejemplo, en licitaciones públicas proveniente de programas alimentarios/sociales nacionales o provinciales.



## **Mercado**

### **Mercado Externo**

El mercado mundial de productos lácteos está en constante crecimiento y evolución, con una producción mundial de leche y productos lácteos que aumenta y satisface nuevas necesidades y requisitos nutricionales en todas las regiones y continentes.

El sector lácteo es considerado uno de los complejos agroalimentarios más importantes y dinámicos dentro de la economía argentina. En efecto, la producción, industrialización y distribución de los productos lácteos conforman un complejo dinámico que, por su distribución territorial, su capacidad de generación de empleo y redistribución de los ingresos, constituye una actividad económica fundamental para el país.

La capacidad de producción láctea de Argentina supera los volúmenes requeridos para satisfacer la demanda interna. En relación al número de tambos, se está evidenciando un proceso de concentración de la producción de leche en menos establecimientos. Dicha situación es un proceso que se da no solo en Argentina sino en la mayoría de los países del mundo y está relacionado con el cambio tecnológico: la posibilidad de disponer de tecnologías más eficientes requiere de una mayor escala productiva.

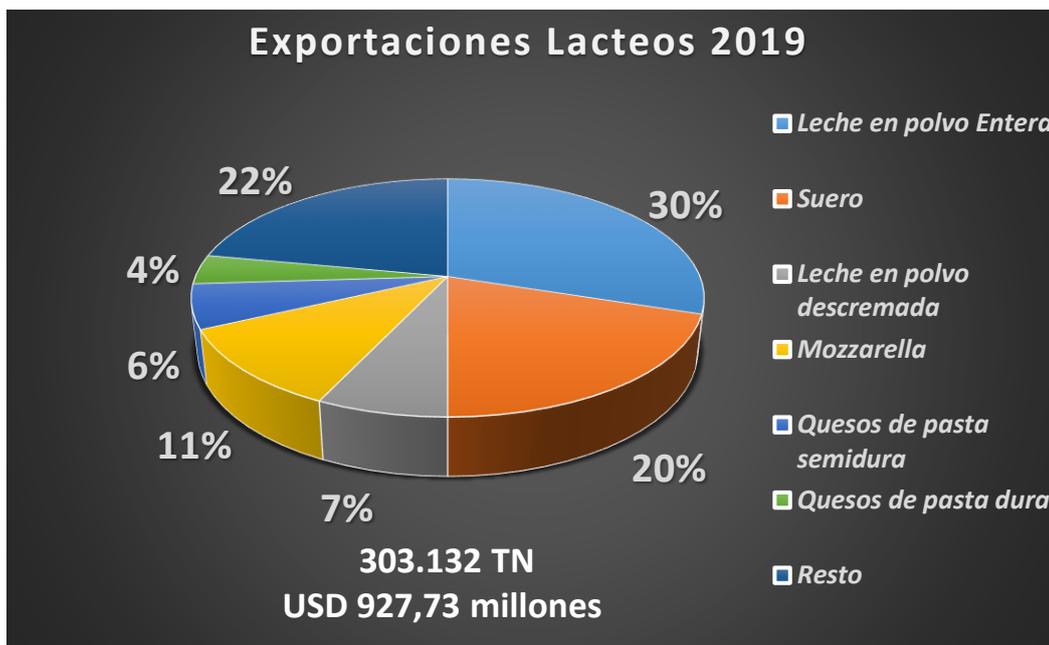
Las exportaciones del complejo lácteo en 2019 fueron de 798 millones de dólares (1,2% de las exportaciones totales) y disminuyeron 9,1% respecto del mismo período del año anterior. Entre sus ventas externas se destacaron las de leche entera en polvo, mozzarella, lactosuero, queso de pasta semidura y manteca.

Los principales mercados fueron Mercosur (270 millones de dólares, con una participación de Brasil de 86,7%), “Magreb y Egipto” (166 millones de dólares), CEI (122 millones de dólares), Chile (53 millones de dólares) y “Resto de ALADI” (50 millones de dólares).

### **Exportaciones por producto en 2019:**

Las exportaciones totales de productos lácteos de Argentina en el año 2019 descendieron un 10 % en volumen con respecto al año anterior. El producto más exportado fue la leche en polvo entera, seguido por suero y en tercer lugar el comercio de quesos en todos sus formatos.

En el siguiente gráfico de tortas puede observarse las exportaciones por tipo de producto lácteo, con sus correspondientes cantidades



Fuente: elaboración propia en base a datos de Magyp

El 30% de LEP (leche en polvo entera) mencionado equivale a 96.608,5 Toneladas, los cuales fueron exportados, como se muestra a continuación, a los siguientes destinos:



Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC.

#### Tendencias:

Producto de la crisis cambiaria por la que atraviesa el país en los últimos años, la industria local tiene la oportunidad de mejorar la competitividad en el frente externo: el encarecimiento relativo de los bienes externos (avance de la competitividad cambiaria) y



el deterioro de la demanda local, que golpea a las importaciones y alienta a las exportaciones (menores ventas internas que obligan a la búsqueda de nuevos mercados), se traduce en una recuperación de las exportaciones, es necesario acompañar este contexto con medidas por parte del poder ejecutivo, aplicando las medidas necesarias, sobre todo con una reducción de las retenciones, las cuales impactan directamente en la competitividad del sector frente a grandes competidores mundiales al encarecer los procesos de exportación, en lugar de alentarla.

Como se mencionó oportunamente, las exportaciones en 2019 fueron un 10% inferiores tanto en volumen como en valor que 2018, con una participación del 20,6% respecto del volumen total producido, cuando tenemos un promedio en los últimos 10 años del 21% y registros máximos del 28% en 2006.

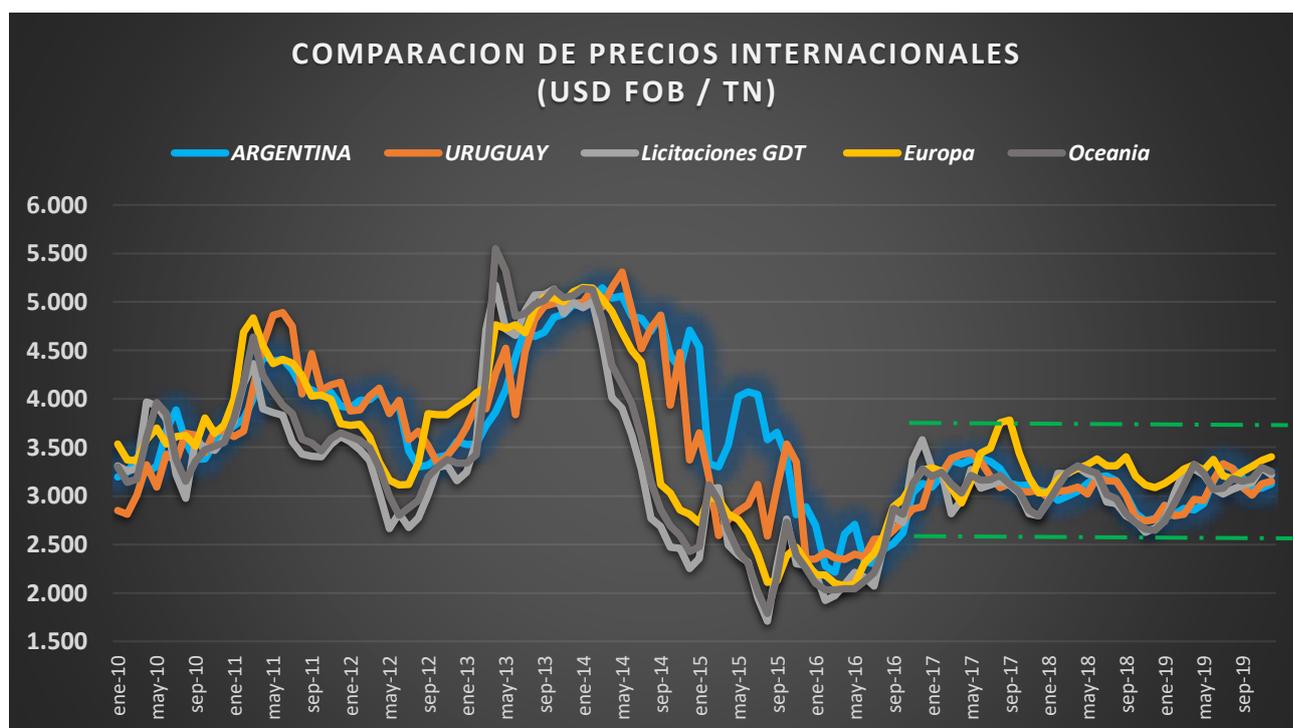
Si tenemos en cuenta los factores más determinantes de los volúmenes exportados, como son el tipo de cambio real y los precios internacionales de los principales productos lácteos, los cuales operan como commodities con gran flexibilidad dependiendo de oferta y demanda, podemos en base a ello hacer alguna aproximación a la posible evolución de las exportaciones en 2020.

Tipo de cambio real: cabe recordar que las exportaciones se liquidan al tipo de cambio comprador del Banco Nación Argentina y que se deben detraer los derechos de exportación (9% para leches en polvo y \$3,00/dólar para el resto de productos) y se le deben adicionar reintegros de impuestos internos (entre 0,75% y 2%).

Para demostrar el impacto que presentan las retenciones en las exportaciones, se establece a modo de ejemplo un tipo de cambio real de \$53,22 para Leche en Polvo Entera, el cual, de no haberse implementado los Decretos 793 y 767/2018 que reimplantan los derechos de exportación y que redujeron los reintegros de impuestos internos, el tipo de cambio real sería de \$59,74/dólar, es decir un 12,3% más. Visto de otra forma, podría mejorar el precio de la LPE en +/- US\$ 390/tonelada y generar +/- \$ 3,00/litro de leche adicionales para la cadena (ya que el precio pagado al productor está muy relacionado con los precios obtenidos por las industrias al exportar).

### **Precios internacionales y competitividad:**

Los precios internacionales dependen más de oferta y demanda, no tanto de los costos de leche cruda, aunque Argentina para competir debe reducir su margen de ganancia.



*Fuente: elaboración propia en base a datos Magyp / Aladi*

Como puede observarse en el gráfico, hay una gran correlación entre los precios internacionales, volviéndose muy competitivo en el período comprendido entre 2017 y 2019, donde el precio se mantuvo estable en el rango entre los 2.500 a 3.500 dólares por tonelada.

El derrumbe de precios de la leche en polvo entera registrado en el año 2014, el cual tuvo un descenso pronunciado hasta 2016, se fundamenta en un crecimiento de la oferta en las principales naciones lecheras combinado con una desaceleración de las importaciones en un contexto de apreciación del dólar estadounidense.

*“Después de un período sin precedentes de importaciones agresivas de leche en polvo entera por parte de China, con compras de 535.000 toneladas en el primer semestre de 2014, la nación asiática recortó compras de manera drástica a un volumen proyectado en 145.000 para el segundo semestre de 2014”,* indica el último informe comercial mundial de lácteos del USDA.

Las importaciones masivas generaron una acumulación stocks de leche en polvo en simultáneo con una desaceleración del consumo interno como resultado de una menor actividad económica en China.

Rusia, uno de los principales compradores de quesos europeos, bloqueó el ingreso de esos productos a partir de agosto pasado. Al no tener mercados alternativos para colocar



los excedentes de quesos a valores razonables, muchas industrias europeas optaron entonces por incrementar la producción de leche en polvo para inundar los mercados del norte de África y Medio Oriente con ese producto de salida rápida.

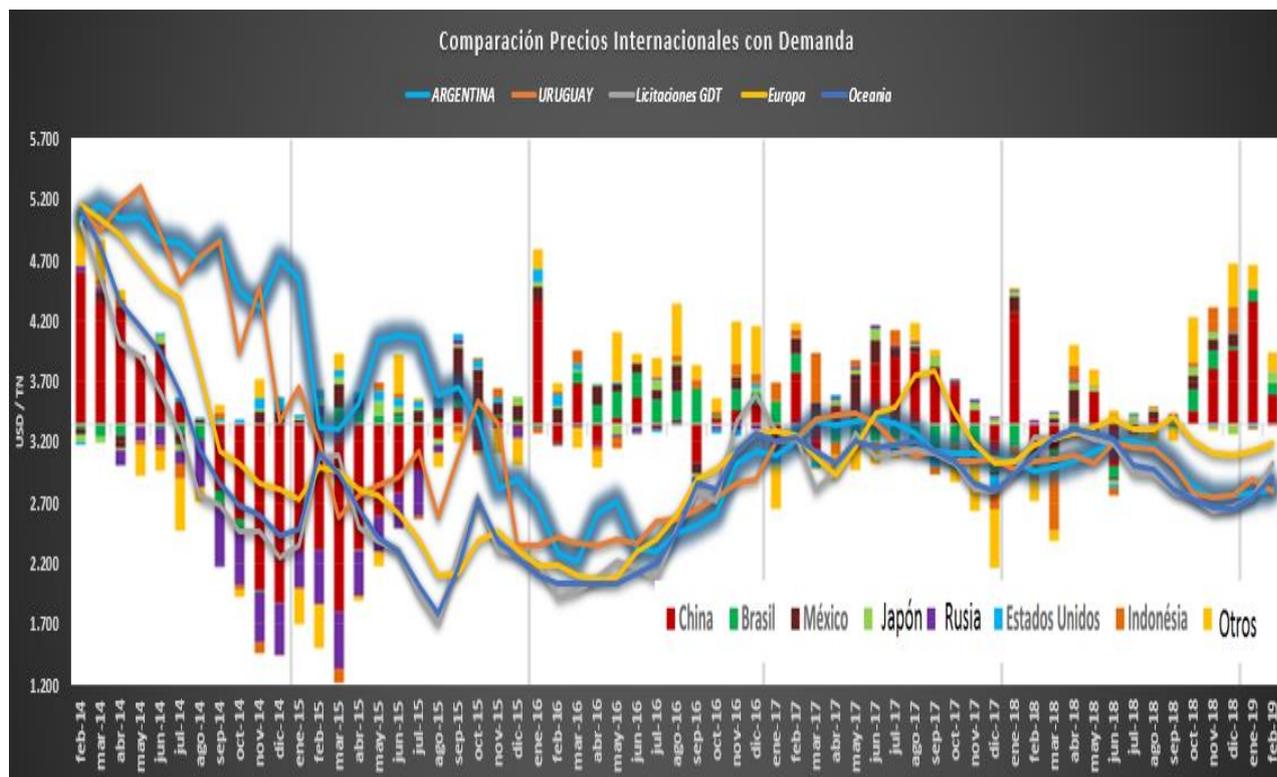
Los precios internacionales de los productos lácteos empezaron a elevarse en el segundo semestre de 2016. Esto revirtió la baja en los precios de los lácteos que inició en 2014 tras la disminución de la demanda de China; la prohibición por parte de la Federación de Rusia de importaciones de varios países y el aumento en la producción de algunos exportadores clave. De enero a diciembre de 2016, los precios de LEP aumentaron cerca de 56%.

El aumento en 2016 de los precios de los lácteos se debió al derrumbe de la producción de leche en Australia, Nueva Zelanda y Argentina, así como en la Unión Europea (durante solo el segundo semestre de 2016), además de la fuerte demanda de productos lácteos.

La producción de leche de Oceanía fue limitada por diversas razones, entre ellas los bajos precios de los lácteos en el periodo 2015-2016, las condiciones climáticas adversas relacionadas con el fenómeno “El Niño”, las malas condiciones de las pasturas y los precios altos de las vacas lecheras de reposición que provocaron una contracción del rebaño lechero de 1.6% en 2016. Lo anterior alentó la renovación de los hatos de ganado lechero con vacas más jóvenes y productivas, aunque la tasa de eliminación selectiva mensual va disminuyendo a medida que los precios internacionales de los lácteos mejoran.

### **Precios Internaciones Leche entera en polvo: exceso de oferta o demanda**

Al tratarse y comercializarse como un commodity, el precio de la leche en polvo es muy sensible a lo que ocurre con la oferta y demanda. La oferta, como su nombre lo indica, está conformada por la oferta de los principales exportadores, y la demanda por los grandes importadores, como China, Argelia, México, Rusia, Estados Unidos e Indonesia, como puede observarse en el siguiente gráfico, el cual realiza una comparación entre el periodo de enero de 2014 y febrero de 2019 con respecto a los precios internacionales y la demanda de grandes consumidores de LEP.



Comparación Precios / Demanda. Elaboración propia

**Pronósticos Mercado Externo:**

La depreciación que viene afrontando la moneda argentina en los últimos años respecto al dólar estadounidense, y que se espera continúe en el mediano plazo impulsa el crecimiento de las exportaciones, debido a que le permite aumentar la competitividad respecto a los grandes exportadores lácteos.

La recuperación de la demanda de China Influirá en los precios internacionales, siendo esta una gran oportunidad de exportación. Es un mercado de gran volumen, en crecimiento para distintos productos lácteos. Nuestro país ya es un importante proveedor de leche en polvo y de suero lácteo en polvo.

De acuerdo con “Euromonitor Internacional”, en el año 2020 China superará a los EEUU y se convertirá en el primer mercado de productos lácteos del mundo, por un valor de 66.000 millones de dólares. Actualmente China es ya el segundo mercado del mundo. De esta forma, es previsible que el mercado chino siga tirando de la demanda mundial de lácteos y que, a la vista de sus problemas para incrementar la producción doméstica, las importaciones de este mercado no dejen de aumentar, impactando fuertemente en los precios internacionales.



## **Mercado Interno**

### **Consumo:**

El consumo doméstico constituye el principal destino de los productos elaborados por las empresas lácteas argentinas. Luego de un gran consumo en el año 2015, el cual estuvo motivado principalmente por una disminución en los precios pagados al productor (por poseer una mayor oferta de leche cruda para procesar y distribuir entre las grandes empresas en la región), sufrió un descenso año a año hasta llegar a un consumo de 182 litros equivalentes per cápita en el año 2019, el nivel más bajo de consumo desde el año 2003. Este valor es incluso menor al del 2001 (222 litros) y 2002 (195 litros). Si se analiza todo el período de 2015 a 2019, hubo caída en todos los años, partiendo de los 217 litros que se consumía a fin de 2015: a 200 litros en 2016, a 195 litros en 2017 y a 190 litros el año 2019.

La caída refleja el aumento de la pobreza que restringe el acceso a la alimentación. La falta de una política pública que desacople los precios internos a los que acceden las familias respecto del comportamiento de los productos lácteos (principalmente leche en polvo) con destino a la exportación explica también la escalada de precios en las góndolas, superior al nivel de inflación general.

El efecto es una caída del consumo y de la producción. También derivó en la creación de segundas y terceras marcas y de productos “en base a leche”, donde se diluyen las propiedades lácteas.

La pérdida de poder adquisitivo de los salarios y de puestos de trabajo hizo casi imposible acoplarse a la suba, esto si bien incrementa levemente el consumo de productos como leche en polvo, debido a que rinde más en relación a los altos precios de la leche líquida, reduce el consumo de los productos lácteos en general como se observa a continuación.

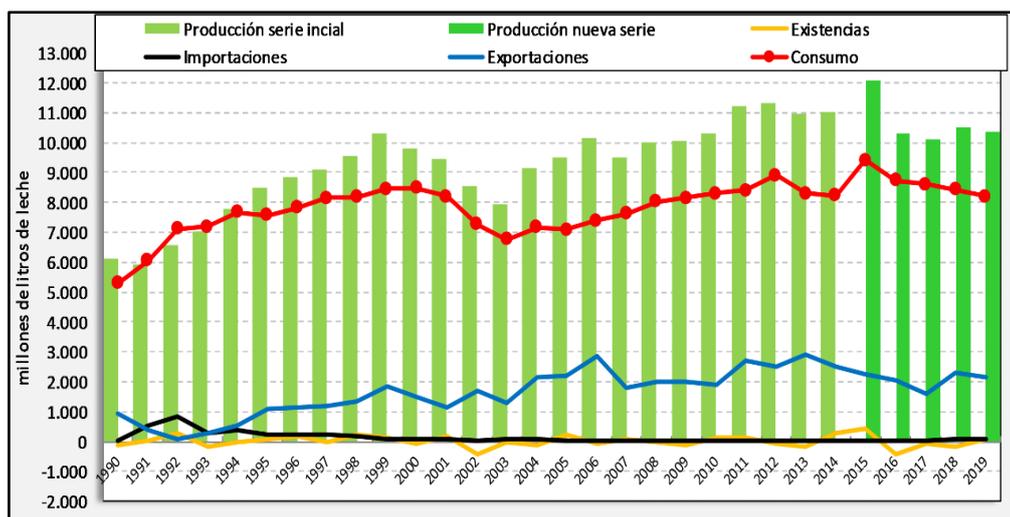


Gráfico comparativo de mayores variables. Elaborado por la OCLA

Como se observa en el gráfico, la participación de las exportaciones sobre la producción total está fuertemente relacionado con el consumo, ya que se exporta el excedente de la producción que no es consumida a nivel local (la capacidad de producción láctea de Argentina supera los volúmenes requeridos para satisfacer la demanda interna).

Históricamente se mantuvo una relación de 80 % destinado al mercado interno y un 20% de la producción destinado a las exportaciones.

El sector lácteo es considerado uno de los complejos agroalimentarios más importantes y dinámicos dentro de la economía argentina. Durante 2018, Argentina exportó sus productos lácteos a 75 países en América, Europa, Asia, África y Oceanía. Ese año el volumen de las exportaciones medidas en litros de leche equivalentes<sup>5</sup>, representó el 20,7% de la producción alcanzada en ese año (10.527 millones de litros). Esto implica un incremento significativo respecto a la baja proporción alcanzada en 2017, que fue del 14,5% de la producción de ese año.

En el año 2019, para citar lo ocurrido en un lapso cercano, las exportaciones fueron de un total de 20,6 % de la producción total. Ese mismo año la variación de las ventas internas respecto al año anterior fue la siguiente:

|   |                       |                        |               |                        |
|---|-----------------------|------------------------|---------------|------------------------|
| <b>MERCADO INTERNO</b><br>VARIACIÓN DE LAS<br>VENTAS INTERNAS | <b>-9%</b>            | <b>+7%</b>             | <b>-6%</b>    | <b>-9%</b>             |
|   | ENE DIC 2019          | ENE DIC 2019           | ENE DIC 2019  | ENE DIC 2019           |
|   | ENE DIC 2018          | ENE DIC 2018           | ENE DIC 2018  | ENE DIC 2018           |
|   | <b>LECHES FLUÍDAS</b> | <b>LECHES EN POLVO</b> | <b>QUESOS</b> | <b>OTROS PRODUCTOS</b> |

Fuente: Tablero de Control 2019 (MAGyP)

<sup>5</sup> Conversión de cada producto en función a los litros de leche cruda utilizados para producirlos



Como puede observarse hubo un descenso generalizado de los productos lácteos, a excepción de las leches en polvo, que tuvo un incremento en las ventas respecto al 2018 de un 7%, el cual fue motivado principalmente por la caída del poder adquisitivo de la población que busca resguardarse en este tipo de producto ante la inflación mes a mes.

Otro factor importante que influye en los valores mostrados viene dado por las compras realizadas por parte del Gobierno para ayuda social, que representan una gran porción de las ventas de empresas lácteas.

### **Público objetivo:**

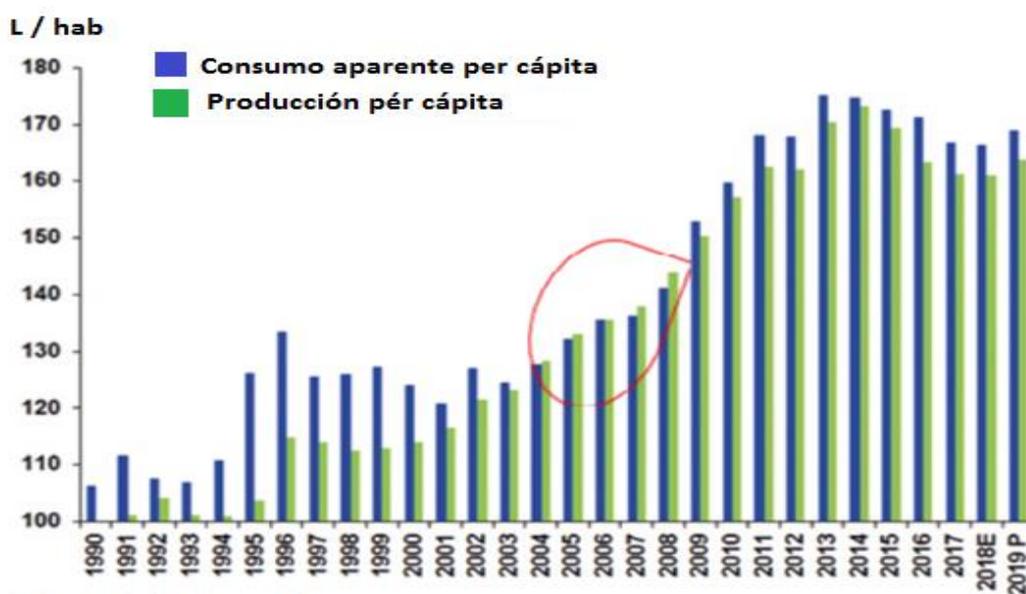
### **Mercado Externo:**

#### **Brasil:**

Con respecto a la producción de lácteos de Brasil, si bien la misma muestra un incremento en los últimos años, lo hace a un ritmo menor que el consumo interno de este producto, por lo que en la actualidad es un gran importador de productos lácteos.

Es importante recalcar que no existen estadísticas oficiales sobre producción y consumo de estos productos en Brasil. Las estimaciones se basan en fuentes comerciales e incluyen los productos informales. En estos rubros, respecto al comercio internacional, Brasil es fuertemente importador, siendo Argentina y Uruguay los principales proveedores, debido principalmente al trato arancelario preferencial por ser ambos miembros del MERCOSUR. Si bien las proporciones de cada producto importado varían a lo largo del año, la leche en polvo sigue siendo la principal: 36% de las importaciones de 2018, seguido por el queso mozzarella y la leche en polvo descremada.

### **Consumo y Producción per cápita de leche en Brasil: 1990 a 2019**



Fuente: Embrapa: Anuario de leche 2019



Se observa que en los años en que la producción (línea verde) fue mayor que el consumo (línea azul), la producción per cápita fue más alta que el consumo per cápita aparente, lo que indica un superávit comercial Internacional. El único período en el que este hecho ocurrió entre 2004 y 2008, cuando Brasil exportó más de lo que importó. Antes de 2004, la diferencia entre la producción y el consumo era aún más marcada, mostrando un país con altas importaciones de productos lácteos.

### **Problema de producción de leche en Brasil**

Los productores de leche brasileños, al igual que en todos los países productores de leche sufren constantemente el aumento de los precios del maíz, ya que el grano es un componente importante en la alimentación animal. Para aquellos tamberos de pequeña envergadura, el monto pagado por litro no compensa el costo de producción.

La única forma de que los productores amorticen sus costos fijos, como la inversión en animales y maquinaria, es producir más, principalmente motivados por la baja productividad que el país presenta en comparación con otros grandes productores mundiales.

Muchos productores terminan por cosechar maíz en hectáreas propias para alimentar a sus animales, pero aun así termina no siendo rentable por los bajos precios de la leche, por lo que finalmente terminan vendiendo al animal para poder afrontar las deudas acumuladas.

Alrededor de 1,2 millones de familias están involucradas en la producción de leche, lo que suma aproximadamente cinco millones de personas, una gran parte precisamente en la agricultura familiar, que generalmente terminan realizando ventas informales, por fuera del sistema lácteo brasileiro.

El gobierno necesitaría “institucionalizar” la leche, posibilitando la industrialización del producto in natura para agregar valor; en cambio en la actualidad importan leche en polvo, porque la tonelada del exterior es mucho más barata de lo que puede producirse en dicho país, principalmente por la apreciación de la moneda de Brasil en comparación a las de sus proveedores (principalmente Argentina y Uruguay).

El costo de producción debe reducirse, ya que la reciente rentabilidad más baja no se mejorará significativamente a través de los precios futuros de la leche; esto a nivel mundial se está logrando mediante una concentración de la producción primaria de



leche, pasando de tambos pequeños a agrupaciones de mayor envergadura, permitiendo mejorar la productividad y afrontar los costos fijos con mayor facilidad. Esto no ocurre en Brasil donde la producción se encuentra muy distribuida y en muchos casos tratándose de pequeños tambos familiares.

La leche en polvo, además del lugar destacado en la dieta de la población, tiene una gran importancia desde el punto de vista económico. Solo en 1997, Brasil importó más de US \$ 400 millones en productos lácteos, de los cuales aproximadamente el 60% de este valor fue leche en polvo, mostrando el potencial de este mercado consumidor dentro del país.

Además del gran consumo de leche en polvo en el comercio minorista, la leche entera en polvo se utiliza mucho en las comidas escolares e industrias para la fabricación de productos de origen lácteo.

El acelerado ritmo de las exportaciones, en particular porcino y bovino, y el aumento de las importaciones por la apreciación del dólar, que afecta a **la leche en polvo** y al trigo, también ayudan a explicar el movimiento de precios.

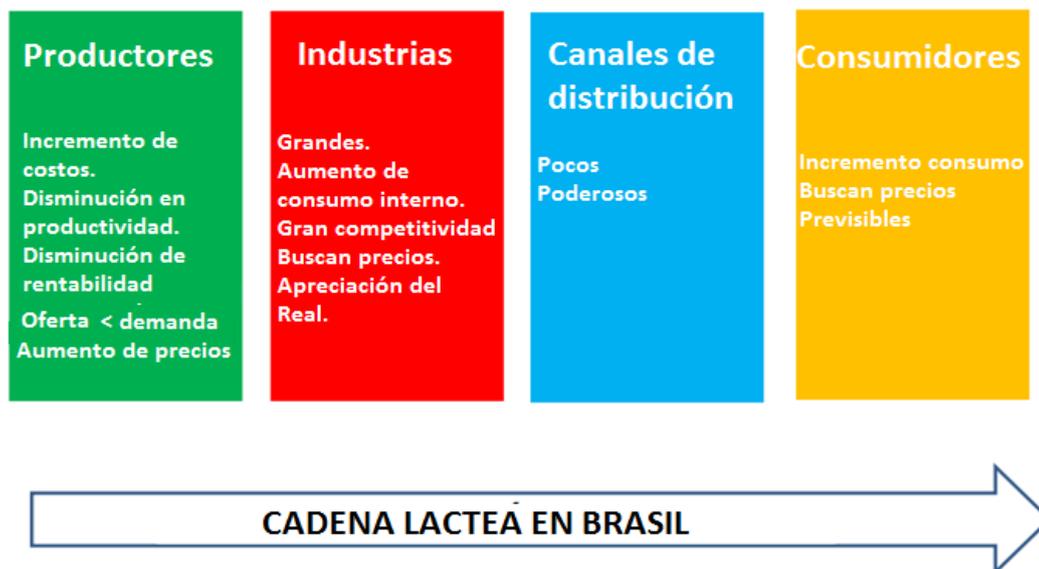
Muchos productores terminan por cosechar maíz en hectáreas propias para alimentar a sus animales, pero aun así termina no siendo rentable por los bajos precios de la leche, por lo que finalmente terminan vendiendo al animal para poder afrontar las deudas acumuladas.

Alrededor de 1,2 millones de familias están involucradas en la producción de leche, lo que suma aproximadamente cinco millones de personas, una gran parte precisamente en la agricultura familiar, que generalmente terminan realizando ventas informales, por fuera del sistema lácteo brasilero. El gobierno necesita “institucionalizar” la leche, posibilitando la industrialización del producto in natura para agregar valor, en cambio en la actualidad importan leche en polvo, porque la tonelada de afuera es mucho más barata de lo que podemos producir, principalmente por la apreciación de la moneda de Brasil en comparación a las de sus proveedores.

El costo de producción es un gran factor a tener en cuenta, ya que la reciente rentabilidad más baja no se mejorará significativamente a través de los precios futuros de la leche.



## Observación cadena láctea Brasil



### Actualidad en Brasil:

En el año 2019 se registró un aumento de los volúmenes de ventas en el mercado interno de leche UHT (+0,6%), yogures (+2,0%) y requesón, mientras que descendió leche en polvo (-0,6%) comparado con el año anterior.

La producción ya venía desacelerándose en el último trimestre del año 2019, previéndose para comienzos de 2020 una caída en la producción asociada a fuertes sequías en diferentes regiones y menores rentabilidades a nivel de los tambos.

### Previsiones:

La mejora de la situación económica está impactando, pero gradualmente en el consumo de lácteos. Las industrias se están enfocando en producir leche condensada y quesos. Además, se prevé las menores tasas de inflación y desempleo conducirán a un incremento de los ingresos en el 2020, lo que impulsará el consumo de productos lácteos (aproximadamente +1%).

### Principales Empresas:

El sector lácteo brasileño ha experimentado un proceso de consolidación en los últimos años, por ejemplo, ha crecido la figura de la francesa Lactalis, que en el 2018 tomó el control de Itambé (una de las principales cooperativas del país). Otra de las grandes industrias presentes es Nestlé, que anunció que invertirá para introducir nuevas líneas de producción y tecnologías en las plantas existentes. Esto sigue la sintonía de la



mayoría de las compañías lácteas brasileñas, que están invirtiendo en nuevas plantas y tecnologías como la leche UHT sin lactosa. Estas inversiones impactarán directamente en la capacidad instalada de dichas plantas, por lo que necesitarán indefectiblemente de mayor cantidad de materia prima para la elaboración de sus productos. Ante un estancamiento en la producción local, y la accesibilidad a productos a un menor precio en el mercado externo, debido principalmente a la apreciación del real en comparación a la moneda de sus proveedores como lo son Argentina y Uruguay.

| Ranking | Empresas / Marcas   | LOGO | Recepción de Leche (Miles de litros) |           |           |             |           |           | Var. TOTAL 2019/2018 |
|---------|---------------------|------|--------------------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------------|
|         |                     |      | 2018                                 |           |           | 2019        |           |           |                      |
|         |                     |      | Productores                          | Terceros  | TOTAL     | Productores | Terceros  | TOTAL     |                      |
| 1º      | NESTLÉ              |      | 911.500                              | 705.000   | 1.616.500 | 780.434     | 701.841   | 1.482.275 | -8,3%                |
| 2º      | LATICIN. BELA VISTA |      | 1.109.157                            | 278.002   | 1.387.159 | 1.111.858   | 345.679   | 1.457.537 | 5,1%                 |
| 3º      | UNIUM               |      | 732.509                              | 410.098   | 1.142.607 | 791.007     | 460.150   | 1.251.157 | 9,5%                 |
| 4º      | EMBARÉ              |      | 369.465                              | 173.305   | 542.770   | 335.112     | 214.797   | 549.909   | 1,3%                 |
| 5º      | AURORA              |      | 509.900                              | 12.600    | 522.500   | 510.865     | 19.635    | 530.500   | 1,5%                 |
| 6º      | CCGL                |      | 456.425                              | 0         | 456.425   | 477.889     | 0         | 477.889   | 4,7%                 |
| 7º      | CATIVA              |      | 221.717                              | 78.548    | 300.265   | 298.897     | 126.901   | 425.798   | 41,8%                |
| 8º      | JUSSARA             |      | 297.223                              | 96.771    | 393.994   | 265.018     | 142.696   | 407.714   | 3,5%                 |
| 9º      | VIGOR               |      | 244.006                              | 92.427    | 336.433   | 256.909     | 91.817    | 348.726   | 3,7%                 |
| 10º     | DANONE              |      | 159.895                              | 178.113   | 338.008   | 167.197     | 126.437   | 293.634   | -13,1%               |
| 11º     | DPA BRASIL          |      | 42.580                               | 204.967   | 247.547   | 54.964      | 202.229   | 257.193   | 3,9%                 |
| 12º     | FRIMESA             |      | 178.719                              | 21.726    | 200.445   | 182.375     | 44.815    | 227.190   | 13,3%                |
| 13º     | CENTROLEITE         |      | 205.347                              | 0         | 205347    | 221984      | 0         | 221984    | 8,1%                 |
| TOTAL   |                     |      | 5.438.443                            | 2.124.708 | 7.563.151 | 5.454.509   | 2.416.991 | 7.871.500 | 4,1%                 |

ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO DE LECHE INSTALADA DE LAS EMPRESAS DE CLASIFICACIÓN 2019 (MIL LITROS / AÑO) = 11,188,350

Fuente: Elaboración propia en base a Anuario de Leche Embrapa

\*Terceros no incluye leche recibida de participantes del ranking para evitar duplicidad.

Las 13 empresas que figuraron como las más grandes del sector en el ranking son las mismas que el año anterior.



La recepción de leche para transformación en productos de los 13 productores lácteos más importantes de Brasil totalizó 7.871 millones de litros en 2019, con un crecimiento del 4,1% con respecto a 2018- (7.563 millones de litros).

Nestlé mantuvo su liderazgo en captación de leche en 2019, con 1,48 mil millones de litros. Pero la misma descendió un 8,3% respecto al año anterior.

Laticínios Bela Vista, dueño de la marca Piracanjuba, mantuvo la segunda posición en el ranking, con un crecimiento del 5,1%, muy cerca de Nestlé, su consumo fue de 1.450 millones de litros.

Destacado en el ranking, en la posición número 7 se encuentra productos lácteos Cativa, que tuvo un 41,8% más de recepción que en 2018, con 425 millones de litros.

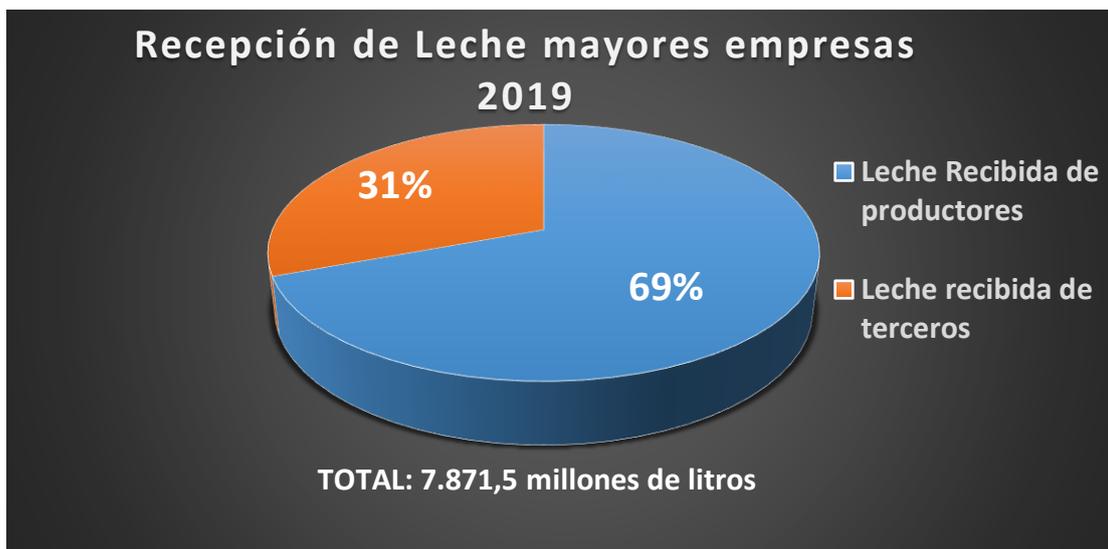
Cabe mencionar que el ranking elaborado no tiene nombres importantes, como Lactalis, Italcac y Tirol, que se negaron a proporcionar sus valores. Lactalis estaría en la primera posición de este ranking nacional, con más de 2.500 millones de litros anuales, tras la compra de Itambé.

La capacidad de procesamiento de leche estimada de estas empresas en 2019 fue de 11,2 mil millones de litros / año, alrededor de 30,7 millones de litros por día, un aumento del 7% en comparación con 2018. Sin embargo, las empresas más grandes del ranking de 2019 utilizaron alrededor del 70,4% de su capacidad total, un 3,0% por debajo de la capacidad utilizada en 2018, que fue del 72,6%.

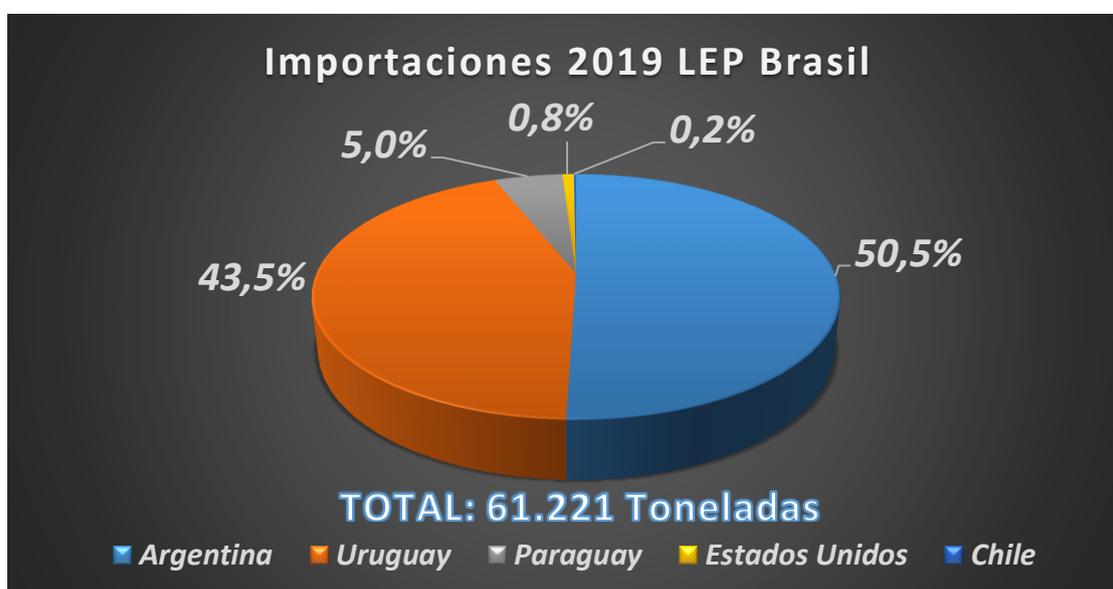
En general, las empresas han ido reduciendo su número de proveedores directos y aumentando el volumen por productor.

Al mismo tiempo, la participación del volumen de leche de “Terceros” aumentó en la compra total de este grupo de empresas. En 2018, esta leche representó el 28% del volumen procesado por las 13 empresas más grandes del país y, en 2019, esta cifra creció hasta el 31%. Por regla general, esta leche de “Terceros” es leche que se comercializa entre empresas e importaciones para satisfacer los requerimientos productivos.

A continuación, puede observarse esta proporción en la recepción de las mayores empresas de Brasil en el año 2019:



Este 31%, en gran parte es abastecido por medio de las importaciones de leche en polvo industrial, la cual es utilizada para la elaboración de distintos productos lácteos y fueron recibidas en la siguiente proporción en cuanto a país de origen en el año 2019:



### Análisis del Mercado Interno

La leche es uno de los alimentos de primera necesidad más recomendado por los nutricionistas por contribuir con las proteínas, vitaminas y calcio necesario. Además, es una bebida equilibrada que tiene todos los nutrientes principales que requiere el organismo para crecer y conservar un buen estado de salud.

Por su carácter de alimento de primera necesidad y su importancia en la dieta de las personas, especialmente en aquellas en etapas de desarrollo. Es por esto que, para



realizar una correcta segmentación del mercado, surgió la necesidad de reunirnos con profesionales del área de pediatría y nutrición.

## **Segmentación de consumidores**

### **Entorno económico**

Si bien se podría pensar que la leche en polvo es más costosa que la leche líquida debido al agregado de procesos productivos necesarios para lograr su estado final, el ahorro posterior producido en las etapas de packaging y logística gracias al deshidratado del producto, permite que los valores de las leches enteras, tanto en polvo como líquidas, sean bastante similares (esta relación no se cumpliría en caso de leches maternizadas en polvo, cuyos valores son superiores).

Si a lo antes mencionado le sumamos las cualidades en rendimiento, practicidad al transportar y que no requiere de refrigeración. Estas condiciones lo hacen un producto ideal para familias numerosas o con hijos pequeños, especialmente aquellas con bajos recursos económicos. Mejorando sustancialmente el costo/beneficio de comprar leche en polvo entera en vez de líquida.

### **Entorno demográfico**

La Argentina es un país de baja densidad poblacional, la cual se encuentra focalizada principalmente en la provincia de Buenos Aires. Esta centralización de la población podría ser una ventaja desde el punto de vista logístico, ya que, las principales provincias productoras de leche cruda son vecinas de la provincia con mayor número de potenciales consumidores.

La economía de nuestro país es relativamente pequeña, y sumado a la reducción de los índices de natalidad y migración comparado con principios del siglo XX, no se prevé un gran crecimiento de mercado lácteo. Es por esto la tendencia exportadora que quiere adoptar el proyecto con el fin de ampliar los horizontes del mercado consumidor. Además, considerando la existencia de oferta altamente especializada en el rubro y con años de experiencia en el mercado, es importante destacar la importancia de diversificar las posibilidades de venta a través del comercio exterior.

### **Entorno social y cultural**

Como hemos dicho anteriormente, este producto presenta importantes ventajas para aquellas familias con bajos recursos o numerosas. Lamentablemente en nuestro país



estos dos factores, debido a la desigualdad social y falta de educación, suelen presentarse juntos. Lo que trae aparejado graves problemas en el crecimiento y desarrollo de las futuras generaciones. Es por esto, que nuestro proyecto, tiene además de un fin comercial, un costado claramente social y moral, constituido por la necesidad de construir una fábrica productora de leche entera en polvo, capaz de alcanzar estándares de calidad óptimos a un precio accesible para todos los extractos sociales.

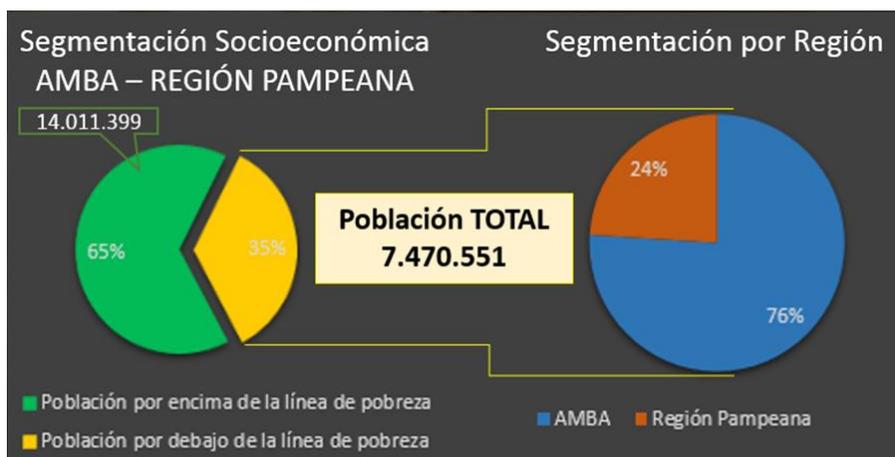
La leche es un producto alimenticio básico y fundamental para el crecimiento sano de la población, y no algo objeto de deseo para el consumidor. Por lo tanto, debemos asumir el principio de que un aumento en las ventas no es un aumento de los beneficios empresariales sino poblacionales, tanto interna a la organización como externa. Todo esto se debe tener a la hora de emprender estrategias de precios venta, aunque esto se traduzca en una reducción de los márgenes de rentabilidad.

Todo esto se traduciría en el fortalecimiento de los lazos de responsabilidad social institucional para con la población que conforma en entorno que rodea a la futura empresa.

### Segmentación Etaria

Luego de la presentación del producto ante los profesionales de la salud y sus pertinentes recomendaciones podemos decir que el producto desarrollado en el presente proyecto es apto para su consumo a partir de los 18 meses de edad y no posee un límite etario para el mismo, siempre y cuando, la persona no presente dificultades para digerir productos lácteos. En cuyo caso, estaría atado a las recomendaciones de su médico.

Teniendo en cuenta las segmentaciones realizadas, la población que podría ser foco de un posible público objetivo a futuro, y demandante de este producto a nivel nacional es la siguiente:





| Grandes Aglomerados Urbanos      | TOTAL            |                  | Pobreza        |                  |
|----------------------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
|                                  | Hogares          | Personas         | Hogares        | Personas         |
| <b>AMBA</b>                      | 5.475.275        | 16.189.066       | 1.416.650      | 5.658.761        |
| Ciudad Autónoma de Buenos Aires  | 1.272.613        | 2.998.176        | 111.027        | 403.446          |
| Partidos del GBA                 | 4.202.662        | 13.190.890       | 1.305.623      | 5.255.315        |
| <b>REGIÓN PAMPEANA</b>           | <b>1.892.447</b> | <b>5.292.884</b> | <b>455.493</b> | <b>1.812.790</b> |
| Bahía Blanca - Cerri             | 119.760          | 313.250          | 24.861         | 88.120           |
| Concordia                        | 49.583           | 160.085          | 20.168         | 81.868           |
| Gran Córdoba                     | 536.843          | 1.556.395        | 136.699        | 582.733          |
| Gran Rosario                     | 459.556          | 1.315.622        | 117.343        | 460.890          |
| Gran Paraná                      | 104.821          | 279.285          | 21.643         | 83.875           |
| Gran Santa Fé                    | 193.564          | 531.028          | 44.586         | 182.474          |
| Mar Del Plata                    | 249.022          | 640.343          | 45.783         | 160.265          |
| Río Cuarto                       | 67.902           | 176.525          | 14.373         | 51.868           |
| Santa Rosa - Toay                | 46.312           | 126.829          | 11.078         | 42.991           |
| San Nicolás - Villa Constitución | 65.084           | 193.522          | 18.959         | 76.706           |

Observando el análisis realizado sobre los principales conglomerados urbanos, los cuales constituyen a su vez las principales regiones del país en cuanto a consumo de leche en polvo entera, puede observarse que la población tentativa en lo que respecta al mercado interno se sitúa en 21 millones de personas en lo que respecta a una segmentación etárea y demográfica.

Sumándole a la misma una segmentación socioeconómica, se puede conformar un sub grupo de público objetivo de 7,5 millones de personas, conformado por familias situadas debajo del índice de pobreza, para las cuales este tipo de producto toma gran relevancia por las características ya mencionadas.

### **Sector Público: Planes Gubernamentales**

Otro segmento que toma relevancia ante un contexto de creciente pobreza son los planes gubernamentales de apoyo y asistencia social toman mayor relevancia, debido al incremento paulatino de los últimos años de pérdidas de empleos y aumento de personas



por debajo del índice de pobreza, obligan a una fuerte actuación por parte del Estado, y en particular para asegurar una alimentación adecuada desde la niñez.

Los niños de 0 a 14 años bajo el nivel de pobreza fueron el 46,8% en el último semestre de 2018, según los datos del Indec.

### **Programa de Atención a la Madre y al Niño de la Secretaría de Salud**

En 2018 de 13 millones de kilos de leche fortificada se entregaron solo 8 millones de kilos, debido principalmente a demoras en las licitaciones, contexto inflacionario y falta de coordinación con las provincias.

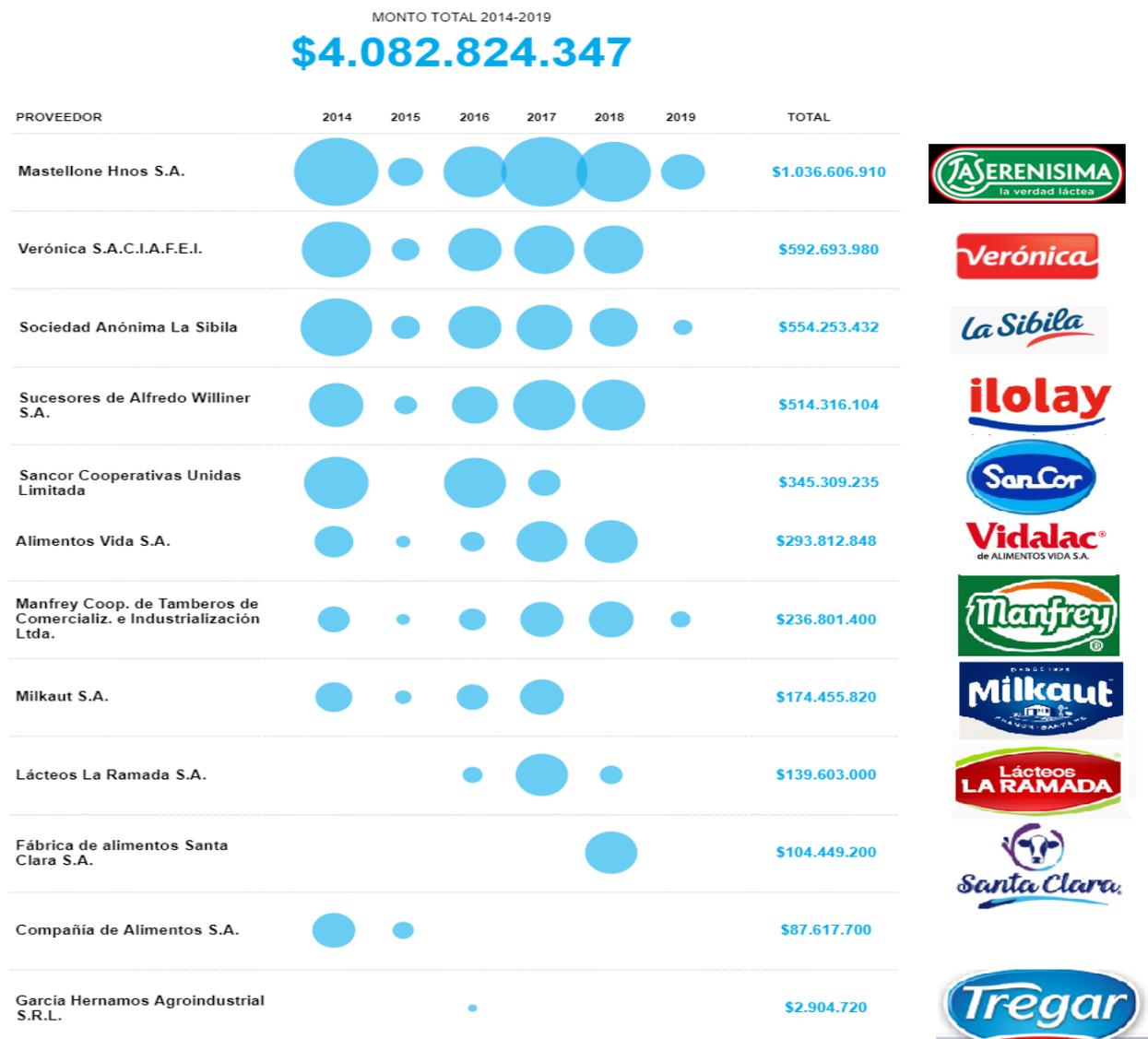
La Subejecución del programa se debió a cancelaciones de contratos y baja de dos importantes proveedores: Sancor por problemas financieros y Santa Clara, que canceló el contrato firmado con el Estado. Otras compañías se negaron a ampliar las licitaciones que ya habían sido asignadas; estas empresas fueron La Ramada, Ilolay, Alimentos Vida, Verónica y La Sibila.

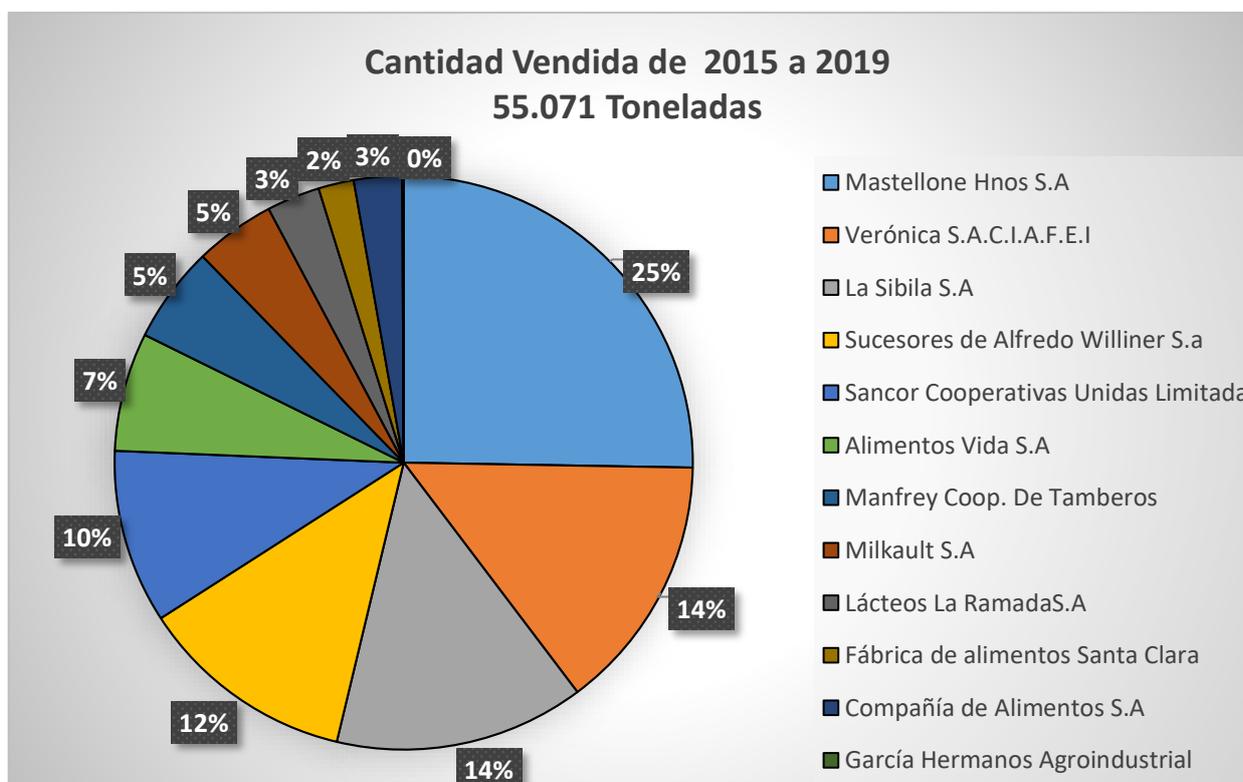
El inconveniente es que estas licitaciones son anuales, el contexto inflacionario y la suba de precios constante hace dificultoso el negocio, ya que las empresas deben cotizar en diciembre del año anterior y mantener ese mismo precio 15 meses después, lo que en una economía tan variable como la argentina, sumado a que los pagos por parte del Estado en algunos casos se demoren hasta meses, hace imposible que compañías sin respaldo financiero puedan comprometerse a tales contratos.

Como ocurre también con el resto del mercado argentino, Mastellone (La Serenísima) es el proveedor más habitual para el Estado en leche fortificada: acaparó un porcentaje del 25% de las compras para este programa por un total superior a los \$1000 millones. Detrás aparecen Verónica (14%), La Sibilia (13%), Ilolay (12%) y Sancor (8%), de acuerdo al relevamiento realizado por LA NACION. Las compras totales de leche fortificada para este programa significaron más de \$4000 millones para el Estado en los últimos cinco años.



## Compras de Leche en Polvo Fortificada realizadas por el Estado en los últimos 6 años, y los fondos adjudicados a los principales proveedores:





El reparto que realiza este programa nacional representa el 80 % de la leche en polvo fortificada en todo el país sumado al 20% que compran y entregan las provincias para estos grupos vulnerables.

En marzo de 2019 el Gobierno Nacional aprobó a través del boletín oficial una licitación por la cual el Ministerio de Salud y Desarrollo Social realiza la compra de 2600 toneladas de leche en polvo fortificada para atender los planes sociales vigentes distribuido entre 5 empresas por un precio incluso mayor en comparación a los precios internacionales, teniendo en cuenta la última licitación de la empresa Fonterra (uno de los mayores exportadores internacionales de este producto y principal empresa de Nueva Zelanda).

La licitación pública N° 9/2018 lanzada en junio de 2019 Licitación por un total de 4842 toneladas de leche entera fortificada destinada a “la población en situación de vulnerabilidad” por un valor total de \$1486 millones con un precio equivalente a USD 5583 / tonelada (muy por encima del valor internacional) fue adjudicada de la siguiente manera: 1996 toneladas a La Serenísima, 1647 toneladas a Santa Clara y a Iloay 1197 toneladas.

En septiembre del mismo año por parte del Ministerio se llevó adelante la compra de leche en polvo destinada a cumplir con el requerimiento de los sectores más vulnerables. La licitación fue adjudicada a 4 empresas en los siguientes montos: la empresa



“Alimentos Vida” de la marca Vidalac con un total de \$133.640.000; Sucesores de Alfredo Williner, marca Ilolay por \$150.280.000; Milkault con la suma de \$153.400.000 y Fábrica de Alimentos Santa Clara por \$160.654.000.

Mencionando algunos acuerdos provinciales, por ejemplo, el Gobierno bonaerense llevó adelante la compra de 2100 toneladas de leche en polvo para el programa “Vaso de Leche por Día”, por un monto de \$501.900.000 por requerimiento de la Dirección Provincial de Seguridad Alimentaria del Ministerio de Desarrollo Social.

Esta empresa, que es la industria láctea más grande del país, en el año 2019 tuvo más ventas abasteciendo los programas sociales tanto del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación como el Ministerio de Desarrollo Social de la Provincia de Buenos Aires por licitaciones que ventas directas a público, con una marcada diferencia:

- Ventas por Licitaciones: 11.152 Toneladas (+ 17% con respecto al 2018)
- Ventas en el mercado doméstico: 3.272 toneladas (+42,8% respecto a 2018)

Este tipo de licitaciones abre grandes oportunidades a empresas como la nuestra, ya que permite competir con empresas de mayor envergadura y adquirir una porción del total licitado, que por lo general no puede ser totalizado por una sola organización, por lo que, al momento de seleccionar, como se observa en el gráfico anterior hay una gran diversificación de empresas.

Cabe destacar que para realizar este tipo de venta es necesario tener cierto respaldo financiero debido a que los plazos y tiempos dispuestos por el estado nacional establecen plazos de pago de hasta 60 días.

Según un relevamiento Industrial realizado por la Dirección Nacional de Lechería, en el año 2018 sobre un total de 685 industrias lácteas que procesan 28,5 millones de litros de leche por día se pudo establecer que las mismas están ubicadas en el territorio argentino de la siguiente manera:

- Buenos Aires: 303
- Córdoba: 186
- Santa Fé: 100
- Entre Ríos: 67
- La Pampa: 23
- Santiago del Estero: 8



Son 35 las plantas industriales que elaboran leche en polvo. El 37% se encuentran en Santa Fe, el 29% en Córdoba, el 23% en Buenos Aires el 11% en Entre Ríos. El estrato más representativo es el mayor a 100.000 l/día.

La elaboración de este producto está discriminada de la siguiente manera:

- Leche en polvo entera; 62%
- Leche en polvo descremada; 38%

Las leches maternizadas de nivel 4 (se da a partir de las 18 meses), leche en polvo y líquida.

### Principales Operadores Lácteos de Argentina 2018/2019

| RANKING DE INDUSTRIAS LACTEAS DE ARGENTINA       |  |                                | JUL 18 / JUN 19                                    |                         |
|--|--|--------------------------------|--|-------------------------|
| Ranking  | Empresa Láctea                           | Procesamiento (litros por día) | Participación respecto al total de leche procesada | Participación Acumulada |
| 1  | Mastellone Hnos S.A La Serenisima        | 3.315.068                      | 11,8%  | 11,8%                   |
| 2  | Saputo                                   | 3.218.589                      | 11,5%  | 23,3%                   |
| 3  | Williner - Ilolay                        | 1.361.918                      | 4,9%   | 28,1%                   |
| 4  | Sancor Coops. Udas. Ltda.                | 840.087                        | 3,0%   | 31,1%                   |
| 5  | Noal SA                                  | 758.341                        | 2,7%   | 33,8%                   |
| 6  | Verónica                                 | 710.052                        | 2,5%   | 36,3%                   |
| 7  | García Hnos. Agroindustrial SRL - Tregar | 697.472                        | 2,5%   | 38,8%                   |
| 8  | Nestlé                                   | 695.712                        | 2,5%   | 41,3%                   |
| 9  | Milkault - Savencia Argentina            | 653.988                        | 2,3%   | 43,6%                   |
| 10   | Danone                                   | 609.551                        | 2,2%   | 45,8%                   |
| 11   | Corlasa - Grupo Gloria                   | 517.823                        | 1,8%   | 47,7%                   |
| 12   | La Siblia                                | 472.958                        | 1,7%   | 49,3%                   |
| 13   | Manfrey Cooperativa de Tamberos          | 408.216                        | 1,5%   | 50,8%                   |
| 14   | AdecoAgro (Empresa Punta del Agua)       | 388.260                        | 1,4%   | 52,2%                   |
| 15   | Sabrero y Cagnolo SA                     | 342.552                        | 1,2%   | 53,4%                   |
| 16   | La Ramada                                | 342.244                        | 1,2%   | 54,6%                   |
| 17   | Lácteos Vacalín Rodríguez e Hijos SA     | 297.000                        | 1,1%   | 55,7%                   |
| 18   | Ramolac Peiretti i Otros                 | 243.054                        | 0,9%   | 56,5%                   |
| 19   | Cremigal                                 | 225.918                        | 0,8%   | 57,3%                   |
| 20   | Cooperativa Arroyo Cabral                | 185.454                        | 0,7%   | 58,0%                   |
| 21   | Tonutti                                  | 177.954                        | 0,6%   | 58,6%                   |
| 22   | Fábrica de alimentos Santa Clara         | 176.196                        | 0,6%   | 59,3%                   |
| 23   | Tremblay                                 | 165.957                        | 0,6%   | 59,9%                   |
| 24   | Barraza                                  | 153.863                        | 0,5%   | 60,4%                   |
| 25   | Alimentos Refrigerados SA                | 141.064                        | 0,5%   | 60,9%                   |
| 26   | La Lácteo                                | 140.268                        | 0,5%   | 61,4%                   |
| 27   | Lactear                                  | 139.887                        | 0,5%   | 61,9%                   |
| 28   | Pampa Cheese SA                          | 132.691                        | 0,5%   | 62,4%                   |
| 29   | Remotti                                  | 127.004                        | 0,5%   | 62,8%                   |
| 30   | Vidal                                    | 109.401                        | 0,4%   | 63,2%                   |
| 31   | La Varense SRL                           | 101.294                        | 0,4%   | 63,6%                   |
| 32   | M. Peiretti                              | 100.936                        | 0,4%   | 63,9%                   |
| 33   | Cassini y Cesaratto                      | 97.172                         | 0,3%   | 64,3%                   |
| TOTAL PRINCIPALES EMPRESAS                       |  | 18.047.944                     | 64,3%  | 64,3%                   |
| PROCESAMIENTO TOTAL DIARIO                       |  | 28.072.877,00                  | 100%   | 100%                    |
| Empresas grandes (> 251.000 litros/ día)         |  |                                |  |                         |
| Empresas Medianas (5.001 a 251.000 litros / día) |  |                                |  |                         |



## Empresas que exportan:

### Argentina



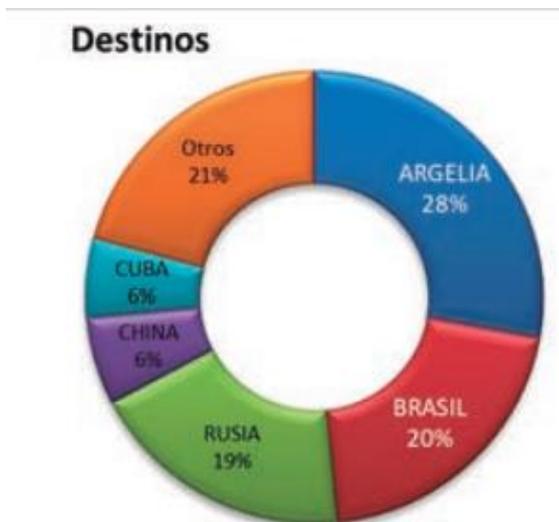
### Uruguay

#### Características principales de la Industria:

- El 90% de la leche uruguaya remitida a la industria presenta menos de 50.000 unidades formadoras de colonias (UFC), siendo el estándar internacional menos de 100.000.
- El 82% de la leche uruguaya remitida a la industria cumple con el estándar internacional de menos de 400.000 células somáticas (CS).
- 3.200 productores que remiten leche a las industrias.
- Se producen 2.300 millones de litros de leche en forma anual.
- Uruguay exporta sus productos lácteos a más de 60 países alrededor del mundo, entre los que se destacan: EEUU, China, Rusia, Singapur, Brasil, Cuba, Argelia, México, Vietnam, Marruecos, Filipinas, Venezuela, Chile, Colombia, Taiwán, etc.
- El consumo per cápita es de 250 litros anuales.
- El 70% de la leche producida se exporta (Debido a la baja densidad poblacional).



- En 2019 exportó 130.000 toneladas de leche en polvo (8% menos que en 2018). Los principales destinos fueron Argelia, Brasil, Rusia, China y Cuba como se observa a continuación.



Uruguay presenta una gran concentración en su industria lechera, ya que las 4 industrias más grandes del país acaparan el 85 % de la recepción de leche cruda para su posterior transformación en productos, siendo la más importante La Cooperativa Láctea “Conaprole” con un 77% de recepción, siendo históricamente la mayor empresa exportadora individual del país distribuyendo al exterior el 75 % de los lácteos que procesa a más de 60 países.

A continuación, se presenta un Ranking de las principales Empresas lácteas de Uruguay:

|   |   |
|---|---|
| <p>1°</p>   | <p>2°</p>   |
| <p>3°</p>   | <p>4°</p>  <p>Exporta quesos, yogurt y dulce de leche, no leche en polvo.</p>                   |



## Materia Prima del Producto

### 1) Leche Cruda.

### 2) Lecitina de Soja: Según solicitud del cliente.

### 3) Vitaminas (A y D): Según solicitud del cliente.

1) **Leche cruda:** principal componente para la elaboración de este producto, como se mencionó anteriormente proviene de la cuenca lechera Argentina, un área de extensas praderas. La alimentación de las vacas lecheras es de base pastoril, complementada con maíz y alimentos balanceados de primera calidad. Estos alimentos, poseen todos los nutrientes necesarios para asegurar la salud de los animales y la excelente calidad de la leche.

A continuación, se define lo que se conoce como calidad en la leche y parámetros que debe cumplir.

### Calidad de la leche

El código Alimentario Argentino, capítulo VIII en su Artículo 556 tris - (Resolución Conjunta SPRel N°252/2014 y SAGyP N° 218/2014) establece que:

### Leche

El recuento de bacterias totales a 30°C deberá cumplir con las siguientes condiciones:

El valor correspondiente a la media geométrica de los resultados de las muestras analizadas durante un período de dos meses, con al menos dos muestras al mes, de la leche cruda en el momento de la recepción en el establecimiento de tratamiento térmico y/o transformación, no deberá superar el límite máximo siguiente:

| Parámetro                                       | Límite máximo | Método de análisis |
|---|---------------|--------------------|
| Recuento Total a 30°C<br>(ufc/cm <sup>3</sup> ) | 200.000       | FIL 100B: 1991     |

El contenido de células somáticas no debe superar el límite máximo siguiente:



| Parámetro   | Límite máximo (*) | Método de análisis |
|---|-------------------|--------------------|
| Contenido de células somáticas (por cm <sup>3</sup> ) | 400.000           | 13366 - ISO 1:2008 |

(\*) Valor correspondiente a la media geométrica de los resultados de las muestras analizadas durante un período de tres meses, con al menos una muestra al mes, de la leche cruda en el momento de la recepción en el establecimiento de tratamiento térmico y/o transformación.

### Calidad química

La leche normal está formada por Agua, Proteínas, Materia Grasa, Lactosa (azúcar) y sales minerales; y si es fresca, tiene olor agradable y sabor ligeramente dulce y con una débil acidez natural que le otorgan estos componentes.



Fuente: *On food and cooking, Harold McGee 2ºed*

**Sólidos totales:** Se entiende por Sólidos Totales, (ST), a la composición química de la leche, es decir al contenido de grasa, proteínas, lactosa, vitaminas y minerales. A mayor cantidad de sólidos, mayor es el rendimiento industrial y se maximiza la eficiencia en el transporte (aptitud cuantitativa por menor transporte de agua). La denominación de **SNG**, (Sólidos No Grasos), hace referencia a la composición sin el contenido de la grasa, expresa la suma de proteínas, lactosa y, (en menor proporción), vitaminas y minerales.



**Materia grasa:** La Materia Grasa, (MG), se presenta en forma de glóbulos que están dispersos en la leche, se encuentran en estado de emulsión, (no es como la sal o el azúcar en el agua), son más livianas y se separan fácilmente si no se mantiene una agitación periódica, (Recomendado 1 minuto de agitación cada 15 minutos de reposo). La grasa que contiene la leche es más liviana que el agua. Por eso, cuando se la deja reposar, esa grasa sube a la superficie y forma lo que conocemos como nata o crema. Por lo tanto, antes de tomar muestras es sumamente importante agitar la leche. De este modo, la fase grasa se mezcla con la fase acuosa y los valores que dará como resultado esa muestra se encontrarán dentro de los normales.

**Proteínas:** Las Proteínas, (P). Son partículas de menor tamaño que las grasas y se presentan suspendidas, (mezcla íntima y finamente dividida dispersas en el seno de la leche), cuya mayor proporción es la Caseína.

**Lactosa y minerales:** La Lactosa, (L) y los Minerales, (Mi), Se encuentran totalmente disueltas en la fase acuosa de la leche.

Los factores que hacen que varíe la composición de la leche son varios: clima, alimentación, estado sanitario del animal, turno de ordeño, entre otros.

### **Calidad Bacteriológica**

La leche, al ser un producto de origen animal y con prácticamente todos los nutrientes necesarios, es un medio favorable para la multiplicación de **microorganismos**. Por lo tanto, es susceptible de contaminarse de diversos modos.

Algunos de los microorganismos que contaminan la leche son las **bacterias**. Éstas están formadas por una sola célula, y se reproducen por bipartición, es decir que cada célula se divide en dos, estas en cuatro, en ocho, etc., hasta formar colonias de varios millones de células en pocas horas si la leche no es enfriada rápidamente. Se sabe que algunas **bacterias** son útiles en la elaboración de productos lácteos, como las que se usan en la fabricación de quesos o yogur.

Otras bacterias alteran los alimentos, y finalmente, existe un grupo llamadas "patógenas" (capaces de producir enfermedades y hasta la muerte de las personas).

La leche dentro de la ubre de la vaca contiene **pocas bacterias**, pero al ser ordeñada sufre contaminaciones procedentes de los seres humanos y del ambiente.



## Factores que afectan la calidad higiénica de la leche

El aumento de la cantidad de **bacterias** en la leche depende de:

- La temperatura a la que se ha enfriado.
- La temperatura a la que se ha almacenado.
- El tiempo transcurrido hasta la recolección.

Si la leche se enfría rápidamente y se mantiene a entre 2 y 4° C, es posible hacer muy lenta la multiplicación de las bacterias, al menos durante las primeras 24 horas desde el ordeño.

La principal alteración de la leche, provocada por los microorganismos ocurre sobre la lactosa, ya que ésta es el principal alimento de las bacterias, fermentándola y produciendo: ácido láctico y gases, acidificación de la leche, llegando incluso a cortarla, produciendo sabores y olores desagradables.

Por esto es muy importante una adecuada logística y transporte en momento y formas establecidas correctamente.

## Células somáticas

Las **células somáticas** de la leche de vaca están conformadas por dos grandes grupos de células: los leucocitos (o glóbulos blancos) y las células epiteliales que provienen de los tejidos mamarios.

- Los **leucocitos** aparecen cuando hay una infección (como la Mastitis) y son los encargados de combatir a los microorganismos que están causando daños.
- Las **células epiteliales** provienen de la descamación del tejido mamario.

El recuento de **células somáticas** es una medición que se realiza para verificar si la glándula mamaria presenta Mastitis (inflamación de la glándula mamaria).

Es considerada como la enfermedad más común y costosa del ganado lechero en todas partes del mundo, fundamentalmente porque genera grandes pérdidas en la producción.

Por ejemplo, la leche proveniente de vacas sanas tiene un recuento de células somáticas entre **50.000 y 200.000 células/mililitro**, y la de una vaca con Mastitis seguramente tendrá recuentos mucho más elevados.

Para la **industria**, implica problemas durante el procesamiento, disminución en los rendimientos y productos inestables y de baja calidad.



## Control de calidad de la leche

Realizar **controles de calidad de la leche cruda** es una necesidad primordial para:

- *El productor.*
- *El comprador de la materia prima (industria).*
- *El consumidor de productos lácteos.*

Por eso, el **control de la leche** y de los productos lácteos comienza en el tambo, el cual debe someterse a:

- *Controles sanitarios regulares.*
- *Evaluación de las condiciones de higiene de las instalaciones.*
- *Control del material de ordeño.*
- *Verificación del enfriamiento de la leche.*

## Controles y pago de la materia prima:

La leche se paga al productor según los siguientes criterios:

- **Calidad bacteriológica:** definida por la cantidad de bacterias por mililitro de leche. (**UFC/ml**). UFC es una bacteria que, en un medio favorable (con nutrientes y temperatura), ha formado una colonia. Cuando mayor es el número de UFC, mayor será el número de bacterias presentes.
- **Calidad sanitaria:** definida por el número de células somáticas presentes en cada mililitro de leche (**Cél/ml**), y las condiciones sanitarias del rodeo en **Brucelosis y Tuberculosis**. La presencia de esta célula proviene de: Células epiteliales (descamación de los conductos internos de la ubre); y glóbulos blancos (células de defensa, su presencia se incrementa ante procesos inflamatorios de la ubre, por lo general de tipo infeccioso).
- **Materia grasa y proteína en leche:** que son las que condicionan el rendimiento en la elaboración de productos lácteos. (**% GB y % P**).
- **Presencia de agua:** que se evalúa mediante el punto de congelación de la leche y se mide en **°C**.
- **Presencia de inhibidores:** que son los residuos de medicamentos o de detergentes en la leche. Estas sustancias interfieren directamente con la calidad de la leche y con los procesos industriales, además, constituyen un riesgo para la salud pública. Por lo tanto, la presencia de inhibidores lleva a su descarte y a la correspondiente sanción al productor. Se evalúa como **Positivo** (Presencia) o **Negativo** (Ausencia).



- **Temperatura:** Es la Temperatura a la cual se retira la leche del tambo y se mide en °C.
- **Volumen:** Es la cantidad de leche entregada por el productor y se mide en **Litros**.

La muestra de leche tomada durante la recolección se utiliza para determinar el precio al producto. Por lo tanto, es muy importante que la muestra extraída por el transportista represente lo mejor posible las características de la leche a entregar. La muestra deberá conservarse hasta que llegue a destino, a temperaturas comprendidas entre 2 y 4 ° C.

### **Transporte de la materia prima:**

El transporte de la leche desde el tambo hasta el recibo de la planta industrial debe mantener la calidad inicial de la materia prima, maximizando la eficiencia del proceso, optimizando los tiempos de recolección y minimizando el riesgo de que surjan problemas que provoquen la alteración de esa calidad.

Debe asegurarse de brindar tanto a industria como a productor, mediante la correcta toma de muestras, la seguridad de que la leche será calificada por la calidad y composición de origen en el tanque de almacenamiento

Todo esto sin olvidar de lograr eficiencia en la recolección reduciendo tiempos de recolección, optimizando cargas que redundarán en menores costos y cuidando tanto los recursos naturales (mantenimiento de caminos) como el medio ambiente (menor utilización de combustibles, neumáticos, emanación de gases, etc).

La leche se llevará desde el tambo a la usina láctea en unidades que no excedan las dimensiones y pesos establecidos en las reglamentaciones vigentes, que cuenten con tanques cisternas que aseguren la perfecta aislación térmica del producto, que sean de fácil limpieza y contruidos con materiales y soldaduras adecuadas. Asimismo, que posean toda la documentación necesaria para circular y las habilitaciones que correspondan a unidades de transporte de sustancias alimenticias.

### **Análisis de proveedores:**

Los parámetros en cuanto a la tipificación de la leche, se establecen en la Resolución 229/161. Dentro de la misma podemos encontrar los parámetros y valores de la “Leche de Referencia”, de suma importancia para la funcionalidad el sector. Además, la normativa establece la responsabilidad de los operadores comerciales de informar antes



del quinto día hábil del mes en curso, por medio del SIGLEA (Sistema Integrado de Gestión de la Lechería Argentina).

El sistema de pago por calidad integral es un sistema que prioriza la calidad de la leche para aplicar un precio. Nos referimos a calidad composicional, higiénica y sanitaria. A partir de esta reglamentación se “recomienda” que, por lo menos el 80% del precio, surja por la calidad de la leche y el resto por bonificaciones comerciales.

La calidad composicional establece la base del precio a partir de la cantidad de sólidos útiles (kilogramos de grasa butirosa y proteína) remitidos. Cada industria es libre de fijar el precio por cualquiera de estos componentes, expresándolos en \$/kg. En general y debido a su mayor valor para los procesos de elaboración, las industrias pagan alrededor de 5 veces más la proteína que la grasa.

En cuanto a la calidad higiénica, se mide como Unidades Formadoras de Colonias (UFC/ml), y está directamente relacionada con la rutina de ordeño y la limpieza de equipos. La misma califica como bonificación a partir de una escala porcentual, que cada industria estipula, sobre el valor obtenido con los sólidos.

Finalmente, la calidad sanitaria se mide a partir del Recuento de Células Somáticas (RCS/ml), que es un indicador del estado sanitario de las ubres. Se bonifica, al igual que la calidad higiénica, con una escala porcentual que cada industria estipula libremente, sobre el valor obtenido con los sólidos.

Además, se bonifica el precio en base al estado sanitario de los rodeos, relacionado con las enfermedades Brucelosis y Tuberculosis (rodeos libres) y también la temperatura de la leche al momento de la recolección.

Si los parámetros anteriores tienen niveles por debajo de la calidad “base” que considera la industria, sufren un descuento con el mismo mecanismo porcentual de las bonificaciones.

Mediante la resolución (SAGyP) E 229/16 conformada el 28/10/2016 se crea el “Sistema Integrado de Gestión de la Lechería Argentina” (SIGLeA), que interviene actualmente como el sistema unificado de información entre los actores de la cadena láctea y los distintos organismos del Estado se establece:

#### **Leche de Referencia:**

Se establecen los siguientes parámetros de referencia:



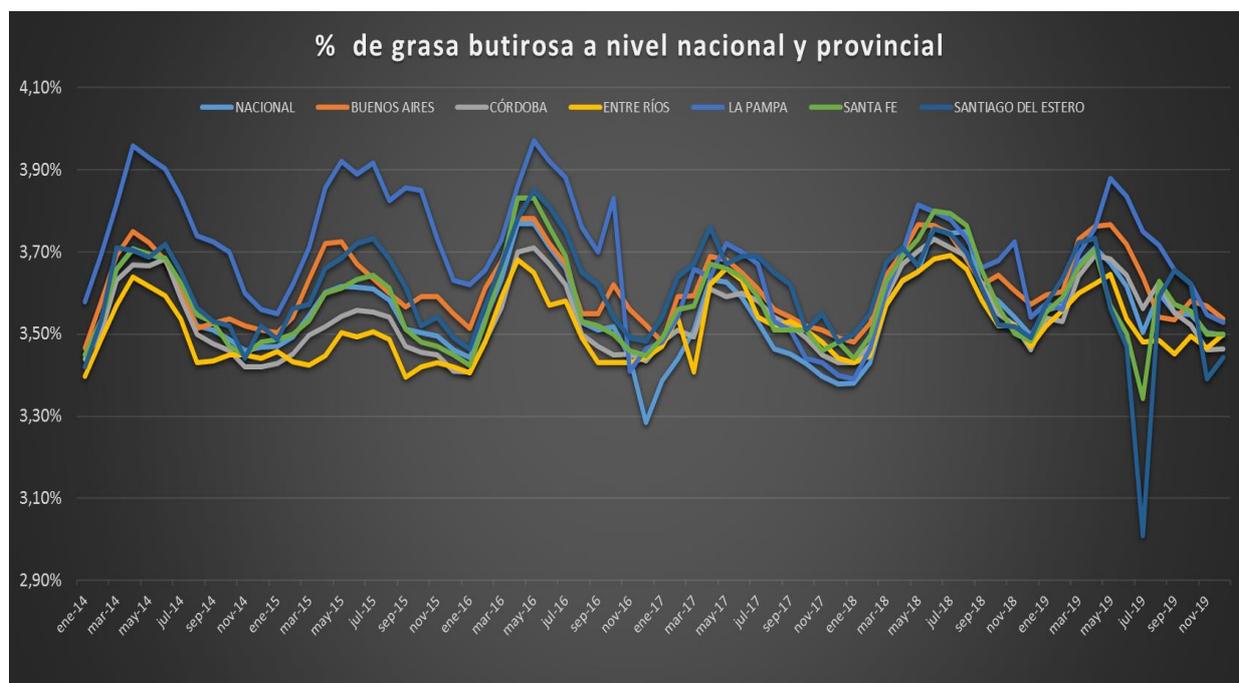
- Contenido de Materia Grasa: 3,5 g/ 100 cm<sup>3</sup>.
- Contenido de Proteínas: 3,3 g/100 cm<sup>3</sup>. Este parámetro podrá ser expresado en su equivalente en g/100 g de leche, tomando para la conversión el valor de la densidad de la leche a 15°C.
- Recuento de Bacterias Totales: menor o igual a 100.000 unidades formadoras de colonias/ cm<sup>3</sup>.
- Recuento de Células Somáticas: menor o igual a 400.000 células/ cm<sup>3</sup>.
- Brucelosis: oficialmente libre
- Tuberculosis: oficialmente libre
- Índice Crioscópico: menor a - 0,512 ° C
- Temperatura en tambo: menor o igual a 4 ° C
- Residuos de inhibidores: negativo.

### Análisis de Calidad láctea por provincia:

A continuación, con el fin de analizar la evolución de estos parámetros en las distintas provincias a través de los años mediante se presentan, mediante promedios nacionales obtenidos por mes a partir de un panel conformado por la totalidad de las industrias que realizan la Liquidación Única, Mensual y Electrónica (LUME) los siguientes resultados:

### Calidad Composicional

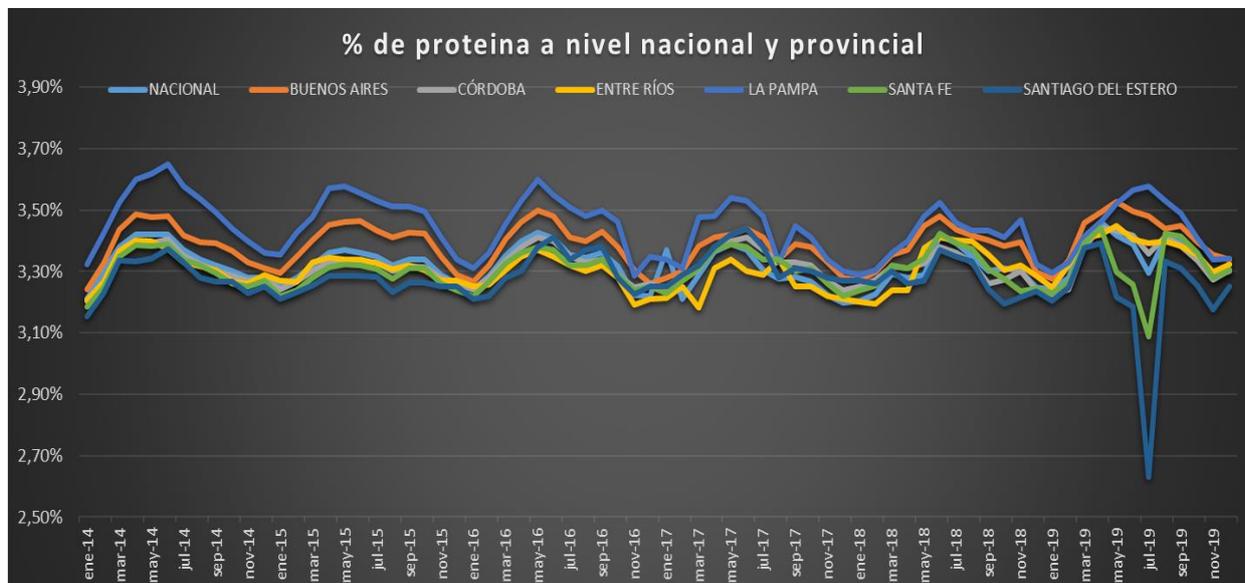
#### Contenido de grasa butirosa:





Como se puede observar, en el último periodo hay una gran paridad en la calidad en cuanto a contenido de grasa butirosa, las cuales se encuentran en torno a los 3,6 gr/ cm<sup>3</sup> establecido como referencia por la Res. 229/16

### Contenido de Proteínas:



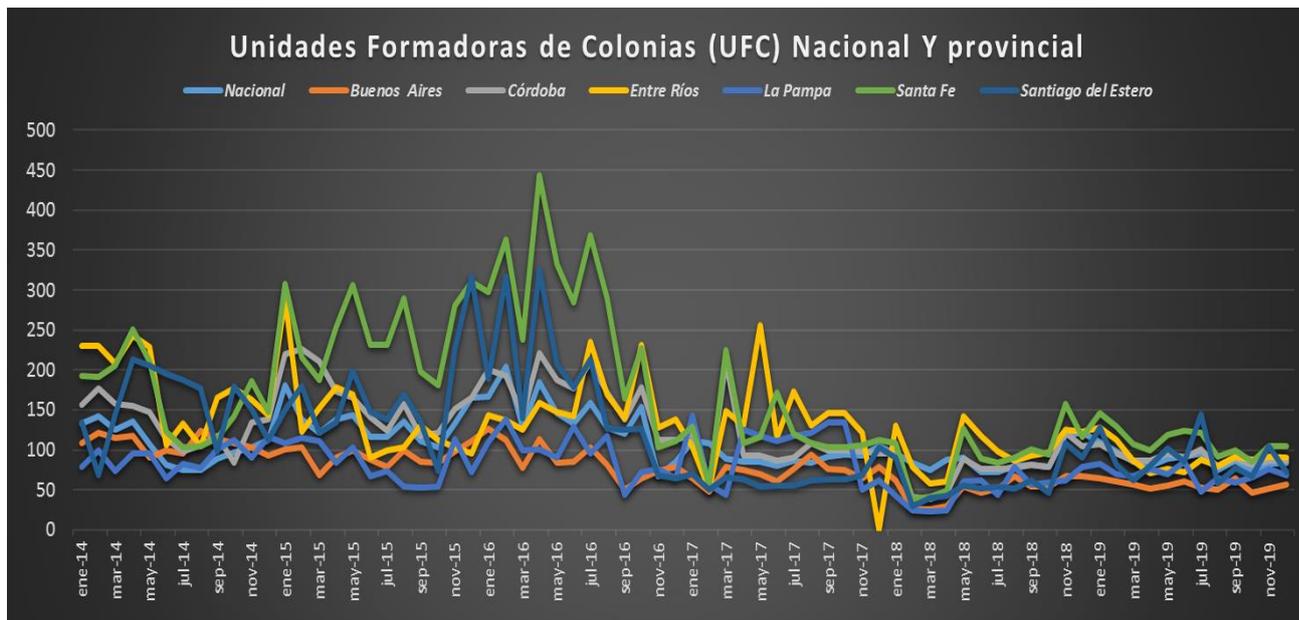
Como se observa, a excepción de Santiago del Estero, las provincias restantes se encuentran por encima de los 3,3 gramos por cm<sup>3</sup> establecidos como referencia.

Para obtener los sólidos útiles promedios se toman como referencia los valores promedios de grasa butirosa y proteínas, con los valores planteados hay una cantidad promedio de sólidos útiles de 6,9 %, lo que lo ubica en una categoría de orden 1 para la realización del pago a los productores en el mes por ejemplo para el mes de diciembre de 2019.<sup>6</sup>

### Calidad Higiénica

Unidades Formadoras de Colonias (UFC) nacional y provincial (UFC en miles por mes 2014-2019 promedio ponderado por litro)

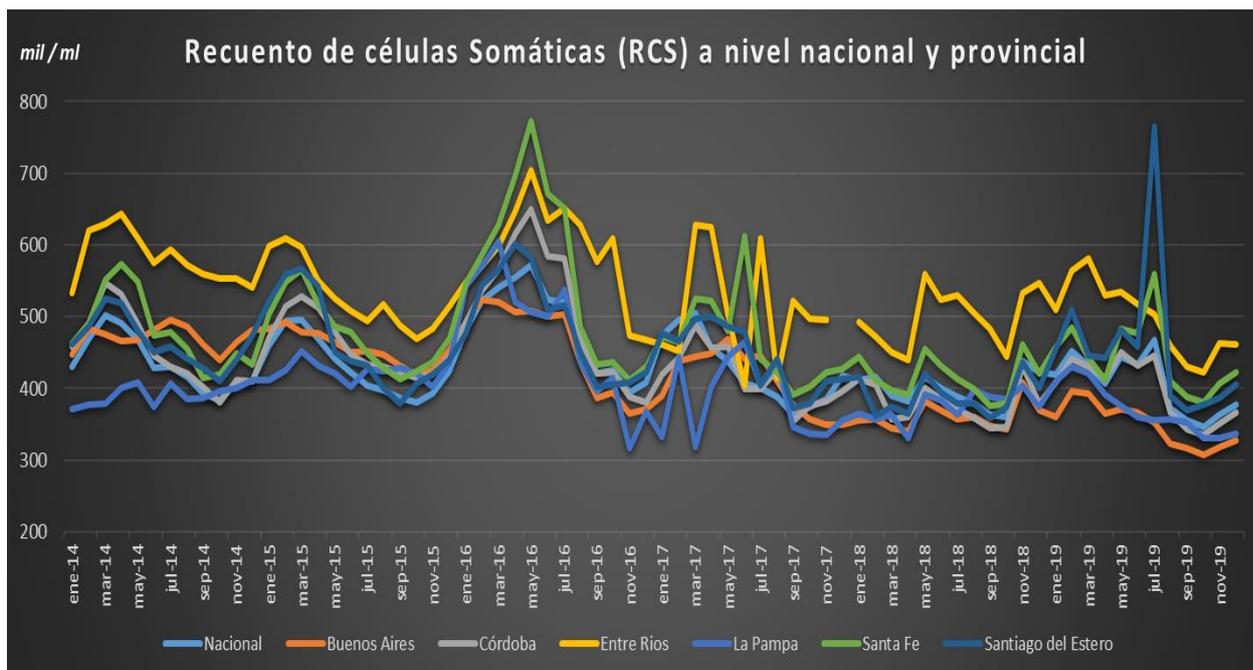
<sup>6</sup> Estas composiciones varían mes a mes, debido a factores externos como la temperatura por estaciones.



En el caso del valor de unidades formadoras de colonia (UFC) puede observarse un gran avance en relación al año 2016, habiendo gran variedad dependiendo la provincia pero todas situadas en torno a las 100 mil por mililitro, siendo el valor de referencia.

### Calidad sanitaria

Medida a partir del Recuento de Células Somáticas (RCS/ml).



En este caso todas las provincias se sitúan en torno a las 400.000 células por mililitro.

Haciendo un análisis integral, como se observa en el gráfico, los indicadores presentan óptimos guarismos para los sólidos útiles, pero valores por encima de lo recomendable



o en el límite de calidad para los atributos higiénicos y sanitarios, lo cual podría conducir a descuentos en el precio al productor.

### Precio de referencia pagado al productor

Datos de diciembre 2019 sobre 353 industrias: Tablero de comando Sectorial MAGyP



**PRECIO PAGADO AL PRODUCTOR (según Tipificación Láctea)**

| Estrato | 1        | 2        | 3        |
|---------|----------|----------|----------|
| A       | \$ 17,51 | \$ 16,87 | \$ 16,57 |
| B       | \$ 17,45 | \$ 16,72 | \$ 16,77 |
| C       | \$ 16,90 | \$ 16,54 | \$ 16,38 |
| D       | \$ 16,37 | \$ 16,32 | \$ 16,01 |
| E       | \$ 16,10 | \$ 16,10 | \$ 15,81 |

**PARÁMETROS\*\***

| Tipo | Estrato UFC | Estrato RCS     | Orden | Sólidos               |
|------|-------------|-----------------|-------|-----------------------|
| A    | Menos de 50 | Menos de 200    | 1     | Más de 6,89%          |
| B    | Menos de 50 | Entre 200 y 300 | 2     | Entre 6,67% y 6,89%   |
| C    | Menor a 100 | Menos de 400    | 3     | Menor o igual a 6,67% |
| D    | Menor a 100 | Entre 400 y 600 |       |                       |
| E    | Cualquiera  | Más de 600      |       |                       |
| E    | Más de 100  | Cualquiera      |       |                       |

**Diciembre 2019**

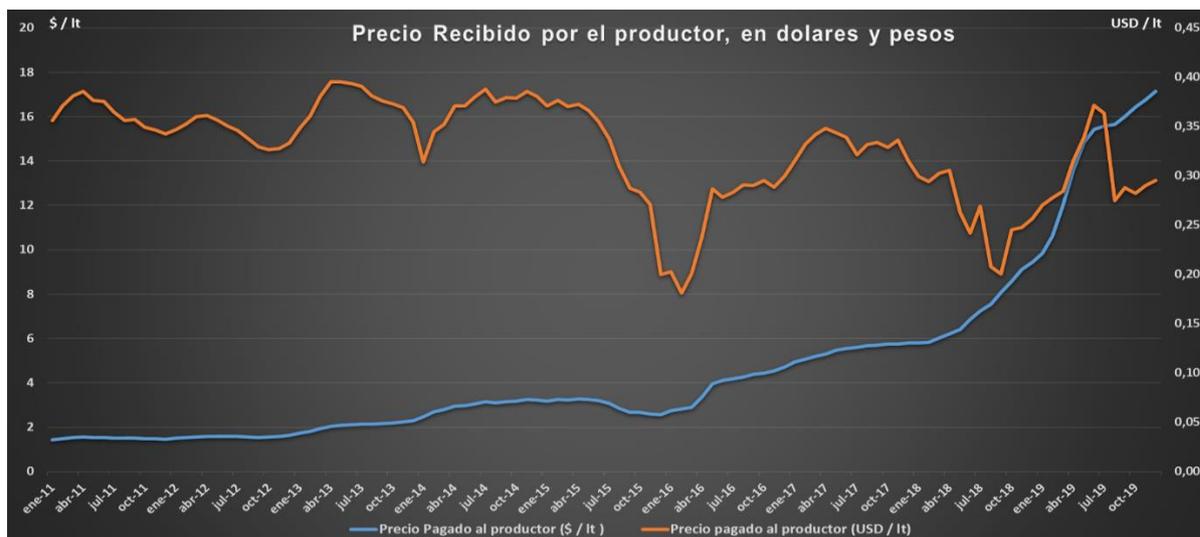
\*Los precios publicados surgen del promedio del básico + bonificación de calidad por estrato + el promedio de bonificación comercial.  
\*\*Los parámetros higiénicos son fijos, los composicionales varían por mes.

Los valores son expresados en milésimos por mililitro

Para cumplir con esta reglamentación y pagos, todos los análisis para el pago de leche por calidad deben ser realizados por laboratorios habilitados por INTI lácteos.

### Evolución del precio Pagado al productor

En el gráfico “Evolución de precios” se muestra la evolución del precio de la materia prima leche (MPL) que recibió el productor nacional en los últimos años, entre enero de 2011 y diciembre de 2019, en pesos corrientes y en dólares (al tipo de cambio oficial).



*Elaboración propia en base a Dolar Banco Central y datos MAGyP*

El precio en pesos ha experimentado la evolución lógica que caracteriza a la situación inflacionaria de nuestro país, mientras que el precio en dólares ha acompañado la situación del mercado internacional y del tipo de cambio. Así, partiendo de los niveles fijo de alrededor de \$2 por litro en los años 2011 y 2012 mientras que lo percibido en dólares decrecía a causa de la devaluación de la moneda. El precio muestra una tendencia ascendente entre los años 2015 y 2019, luego de una fuerte devaluación del peso combinada con una baja de precios internacionales a fines de 2015 que originó que los precios en dólares percibidos por el productor decaigan fuertemente, recuperándose luego para volver a caer en agosto de 2018 por una devaluación, que aunque fue inferior a la de 2015 impactó en lo percibido por el productor. A partir de allí los precios percibidos muestran una tendencia creciente hasta el final de la serie.

### **Relación entre el precio percibido por el productor y precio internacional de los productos lácteos:**

Existe una relación positiva entre el precio internacional de los productos lácteos y el precio al productor doméstico. Si sube el precio internacional de los productos lácteos, aumenta la capacidad de pago de la industria procesadora. Los industriales que exportan van a querer volcar más volumen de leche en el mercado internacional para capturar el elevado precio, por lo que competirá a través de un aumento del precio al productor para así intentar acaparar más materia prima, lo que obliga a aumentar el precio al productor a las empresas que no necesariamente son exportadoras como por ejemplo las pymes, e incluso a aquellas empresas que exportan y comercializan a nivel local, como es el caso de la mayoría de empresas de nuestro país.



Se suele hacer foco en el precio internacional de la leche en polvo a la hora de medir el pulso del mercado internacional, puesto que dicho producto representa el mayor porcentaje de las exportaciones en dólares del sector. Por otro lado, los precios del segundo producto en importancia (quesos) ajustan en la misma dirección que el precio de la leche en polvo con un rezago de dos a tres meses (Depetris et al, 2013).

### **Relación entre precio percibido por el productor y productos lácteos destinados al mercado interno**

El precio que las empresas elaboradoras de lácteos son capaces de cobrar al eslabón comercial por sus productos también determina el precio al productor primario. La relación es positiva, y el razonamiento es similar al esgrimido para el caso del precio internacional. En este caso, el precio al productor es más sensible a las variaciones del precio de los distintos productos a salida de fábrica destinados al mercado interno porque dicho mercado representa, como se dijo, anteriormente el 80% de las ventas. La posibilidad de la industria procesadora de aumentar sus precios de venta al eslabón comercial es muy reducida cuando los compradores son las grandes cadenas de supermercados con alta llegada al consumidor final.

### **Política pública asociada al comercio exterior**

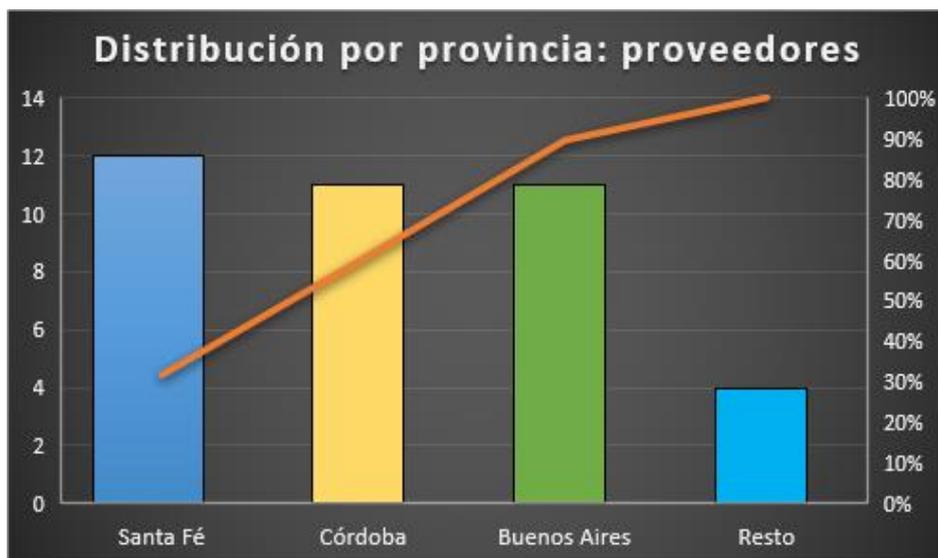
Un set de variables que pueden desencadenar cambios en el precio al productor son las asociadas al comercio internacional. Entre las que tuvieron y tienen un mayor impacto en la historia reciente de la lechería argentina se destacan:

- **Derechos de exportación (“retenciones”)**: este impuesto reduce el precio externo percibido por el sector industrial (quienes offician de exportadores). En un marco de productores primarios atomizados y una industria relativamente más concentrada, esta última potencialmente tiene la capacidad de trasladar la carga del impuesto aguas arriba, es decir, reduciéndole el precio al productor. Al mismo tiempo, al ser Argentina un productor lácteo pequeño en relación al nivel global, el exportador no puede trasladar la carga del impuesto al comprador. Los reintegros a la exportación representan la inversa de los derechos de exportación, por lo que pueden redundar en mejoras al precio del productor.
- **Restricciones cuantitativas a la exportación**: las restricciones para exportar generan un exceso de oferta de materia prima en el mercado interno que reduce el precio al productor.



### Lista de Proveedores, producción y distribución de los mismos:

A continuación, puede observarse la ubicación de los principales proveedores de leche cruda, según su ubicación.



Debido a la reducción del volumen final del producto provocado por el proceso de la deshidratación, es sumamente conveniente para este proyecto la disponibilidad y cercanía de la materia prima por sobre la cercanía con el consumidor, ya que, la movilización de la misma es de un gran volumen en relación al producto terminado, además de requerir de condiciones muy estrictas de refrigeración para mantener las propiedades y principalmente cumplir las normas vigentes.

### Principales proveedores

A continuación, puede observarse una lista en la cual se destacan los principales proveedores de leche cruda en el país, la cantidad producida por día, y si los mismos realizan ventas a terceros, o utilizan la totalidad de lo producido para la elaboración de productos con marca propia.



| Ranking de mayores Empresas Lecheras: octubre de 2018 |   |                       |   |                                     |  |
|---|---|-----------------------|---|-------------------------------------|--|
| Nº  | Empresa                                 | Litros/día (oct 2018) | Unidades de producción                          | Representante                       | Utilización                            |
| 1   | ADECOAGRO                               | 300.380               | Cristophersen (SF)                              | Ernesto Pittaluga                   | Procesa la totalidad de lo que produce |
| 2   | LAS TAPERITAS (Ilolay)                  | 244.800               | Rafaela, El Trébol (SF)                         | Las Taperitas SA del Grupo Williner | Procesa la totalidad de lo que produce |
| 3   | MIKLAND SA + LA SIBILA (grupo boglione) | 161.000               | El Fortín (Cba y Totoras (SF)                   | Federico Boglione (h)               | Vende                                  |
| 4   | GRUPO EL JABALI (Campbell)              | 155.000               | Oeste y suroeste de Bs As y zona Idevi (RN)     | Jock Campbell                       | Vende                                  |
| 5   | GRUPO LP (Peluffo)                      | 150.000               | 30 de Agosto - Pergamino                        | Luis y Matias Peluffo               | Vende                                  |
| 6   | GRUPO FABRO                             | 132.000               | Villa María (Cba)                               | Marcelo Fabro                       | Vende                                  |
| 7   | SALENTINOS SA                           | 115.000               | 30 de Agosto(BA)                                | Oscar Bueno y Fabio Troya           | Vende                                  |
| 8   | LA RAMADA                               | 102.000               | Esperanza (SF)                                  | Carlos Gonella                      | Procesa la totalidad de lo que produce |
| 9   | LA DORITA                               | 100.000               | Carlos Casares (BA)                             | Hugo Biolcatti                      | Vende                                  |
| 10  | LAS BECERRAS (Verónica)                 | 94.000                | Totoras (SF)                                    | Flia. Espiñeira                     | Procesa la totalidad de lo que produce |
| 11  | GRUPO CALO (La Oriental)                | 80.478                | La Cesira (Cba.)                                | Marcos Martins                      | Vende                                  |
| 12  | MULTIAGRO                               | 73.000                | Ticino (Cba.)                                   | Horacio Storani                     | Vende                                  |
| 13  | EL BROQUEL                              | 71.000                | Carlos Casares (BA)                             | Hector Biolcatti                    | Vende                                  |
| 14  | PEDRO LACAU E HIJOS                     | 70.000                | Lincoln (BA)                                    | Familia Lacau                       | Vende                                  |
| 15  | LA PONDEROSA                            | 69.500                | Trenque Lauquen (BA)                            | Ceregido R. y José                  | Vende                                  |
| 16  | TINAREN SA                              | 62.000                | Gral. Lavalle (Cba.)                            | Flia. Galarce                       | Vende                                  |
| 17  | LOS MENCHOS SACIFIA                     | 60.908                | Concepción del Uruguay y San Salvador (E. Rios) | Francisto Carat                     | Vende                                  |
| 18  | RAUL BELTRAMINO                         | 60.000                | Zona Eusebia (SF)                               | Raul Beltraminio                    | Vende                                  |
| 19  | ARCOR                                   | 59.870                | Arroyito (Cba.)                                 | Richard Luciano                     | Vende                                  |
| 20  | AGROP. LAS MARIAS                       | 56.000                | Rafaela (SF)                                    | Juan C. Schnidrig                   | Vende                                  |
| 21  | LA MARÍA PILAR                          | 52.000                | Catrilló (La Pampa)                             | Flia. Trotz                         | Vende                                  |
| 22  | MAREUBA SA                              | 51.500                | Holmberg (Córdoba)                              | Marcelo Bandiera                    | Vende                                  |
| 23  | FORTEZZA                                | 51.200                | Colonia Vignaud (Cba)                           | Familia Bosio                       | Vende                                  |
| 24  | PURAMEL                                 | 51.000                | Quines (San Luis)                               | Aldo Navilli                        | Vende                                  |
| 25  | DON FAUSTO                              | 50.500                | Bolívar (BA)                                    | Carlos Pérez                        | Vende                                  |
| 26  | FAMILIA MIRETTI                         | 500.000               | La Tordilla (Cba.)                              | Carlos Miretti                      | Vende                                  |
| 27  | SyC TAMBOS SA                           | 49.500                | San Marcos Sud (Cba.)                           | Daniel Gagnolo                      | Vende                                  |
| 28  | FAVIO GUSTAVO TROYA                     | 48.600                | 30 de agosto (BA)                               | Fabio G. Troya                      | Vende                                  |
| 29  | TATAY SA                                | 48.500                | Garmen de Areco (BA)                            | Marcos Snyder                       | Vende                                  |
| 30  | GRUPO CHIAVA S SA                       | 46.500                | Carlos Pellegrini (SF)                          | Carlos Chiavassa                    | Vende                                  |
| 31  | ES TANCIA LA EMILIA SA                  | 45.500                | Pehuajó (BA)                                    | Matias Coll                         | Vende                                  |
| 32  | LA BARRANCOSA                           | 45.000                | Amenábar (SF)                                   | Familia Fachit                      | Vende                                  |
| 33  | GARCIA HNOS. AGROIN.                    | 44.800                | Gdor. Crespo (SF)                               | Ramiro García                       | Vende                                  |
| 34  | EST. SANTA ISABEL                       | 44.500                | Santa Isabel (SF)                               | Saifica                             | Vende                                  |
| 35  | LA FAYUCA SA                            | 43.500                | Castelli (BA)                                   | Jorge Olmedo                        | Vende                                  |
| 36  | RIVOIRO SRL                             | 38.000                | Freyre (Cba)                                    | Silverio Rivoiro                    | Vende                                  |

## 2) Lecitina de Soja

Producto añadido solo a pedido del cliente. Este es un producto natural obtenido a partir de 100% soja y de origen natural, sin el agregado de aditivos sintéticos y compuesto por fosfolípidos y aceite de soja. Constituye un excelente suplemento nutricional.

La lecitina de soja, es un componente natural extraído de esta oleaginosa. Consisten en una mezcla de fosfolípidos, glicolípidos, lípidos neutros y azúcares. Su utilización, está destinada principalmente a la industria alimenticia, pinturas, farmacéutica, plásticos, entre y otras.

La lecitina está presente en una amplia variedad de alimentos, se aplica como un emulsionante, manteniendo sus componentes en una mezcla consistente y homogénea.



Por otro lado, ayuda a mantener la estabilidad de los alimentos, tales como: preparados listos para servir, fórmulas para lactantes y aderezos bajos en grasas para ensaladas, margarinas, barras de cereal y chocolates. También puede utilizarse como ingrediente para la alimentación animal.

## Proveedores

### Bunge Argentina

Bunge Argentina es una de las principales compañías de agronegocios del país. Contribuye desde el inicio de la actividad agrícola, ofrece a productores agropecuarios, fertilizantes de producción nacional, integra la comercialización, la recepción y el almacenaje de granos, la industrialización de oleaginosas, la producción de harinas con diferentes contenidos proteicos y aceites vegetales, tanto refinados para consumo humano como crudos, destinados principalmente al mercado externo. En el proceso de agregado de valor, ofrece además: biodiesel, glicerina y lecitina.



#### Bunge Argentina S.A.

[www.bungeargentina.com](http://www.bungeargentina.com)

Buenos Aires – Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA)  
25 de Mayo 501 (C1002ABK)  
Tel.: (011) 5169 3200 Fax.: (011) 5169 3285

Buenos Aires – Ramallo  
Camino de la Costa Km 4,7 (2915) Ramallo  
Tel.: (03461) 470000 Fax.: (03461) 470007

Santa Fe – Puerto Gral. San Martín  
Ramón Rodríguez 520 (C2202CTL)  
Tel.: (03476) 422045 Fax.: Int. 2570

Santa Fe – San Jerónimo Sud  
Ruta 9 Km 336 (2136) San Jerónimo Sud  
Tel.: (0341) 4909026 Fax.: (0341) 4909233

Córdoba - Tancacha  
25 de mayo 1119 (5933) Tancacha  
Tel.: (03571) 460125 Fax.: (03571) 460495

### Formatos de venta:

- Tambores tapa móvil con bolsa de polietileno – peso neto 200Kg.
- Contenedor descartable (Big – Bags) - peso neto 900, 1000 y 1100 Kg.
- Otros envases están disponibles con previa consulta.

Transporte: Carga Seca

### SL Natural:



Nuestra Planta está localizada en la Provincia de Santa Fe, Argentina, en el Cordón Industrial del país, con salida directa al mundo a través del Río Paraná.

SL Natural es una empresa productora de lecitinas y oleínas de soja que nace a consideración del mercado nacional e internacional.

**Presentaciones:**

|   |  |
|---|--|
| A GRANEL EN CAMIONES                      |  |
| TAMBORES METÁLICOS SANITARIOS / PLÁSTICOS |  |
| BULK CONTAINER DE 1000 KG.                |  |
| FLEXITANKS                                |  |
| ISOTANKS                                  |  |

**Vicentin**

A partir de la expansión y desarrollo en Argentina en la producción de semillas oleaginosas (soja, girasol, algodón), Vicentin integra el lote de las principales compañías agroexportadoras del país. Es la cuarta agroexportadora más importante de Argentina.

**Productos finales:**

**Aceites:** girasol; soja; algodón neutro blanqueado.

**Pellets:** algodón; soja; girasol; pellets de cáscara de soja.

**Harinas:** soja; afrechillo.

**Lecitinas:** soja; girasol.





### 3) Vitaminas:

#### Método de Fortificación:

**Fortificación de la leche en polvo:** La forma más simple de fortificar la leche en polvo es mezclar las vitaminas y los minerales en polvo con la leche en polvo, aun cuando también se pueden agregar las formas aceitosas. A diferencia de la leche líquida, la leche en polvo se puede fortificar antes o después del tratamiento con calor. El método más usado para fortificar la leche secada es mediante atomización (spray dried).

La leche es fortificada con minerales y/o vitaminas los cuales no deben alterar las características organolépticas del producto, las cantidades en las cuales son añadidos éstos fortificantes no pueden exceder las establecidas para no generar toxicidad en el producto, pero tampoco pueden ser muy mínimas que no sean apreciadas en los beneficios para las personas que la consuman.

El aporte extra de vitamina D mejora la asimilación del calcio. Las vitaminas A y D son solubles en grasa y si a la leche se le elimina la grasa, dichas vitaminas también se pierden.

No obstante, diferentes organismos de salud y nutrición y sociedades afines recomiendan a los fabricantes restituir las vitaminas de la leche que se pierden durante el proceso de desnatado. La vitamina D también se obtiene mediante la exposición a los rayos solares o de la mantequilla, nata, yemas, margarina enriquecida, etc. La vitamina A se encuentra en lácteos enteros, grasas lácteas, yemas y margarina enriquecida. También, en forma de provitamina (beta-caroteno), en frutas y verduras coloreadas.

Las siguientes son las sustancias mencionadas:

**Vitamina A** La deficiencia de vitamina A es un problema de salud pública de dimensiones mundiales.

Lo anterior ha sido reconocido por el Grupo Consultor Internacional de Vitamina A en una reunión en Guatemala. La deficiencia de vitamina A (DVA) es la principal causa de ceguera en los niños de países pobres. Por otra parte, desde la perspectiva subclínica, contribuye a aumentar significativamente la morbilidad y la mortalidad de los niños por infecciones comunes. Las anemias de origen nutricional, sobre todo las relacionadas con la deficiencia de hierro, son de gran importancia epidemiológica, junto con la DVA en las regiones pobres. El hecho de que las anemias persistan a pesar de que los consumos de hierro sean adecuados, refleja la posible contribución de otros factores ambientales.



Con el objeto de combatir la DVA, así como sus efectos, se han puesto en marcha programas de salud en diferentes países tales como Guatemala, Indonesia y Tailandia, entre otros.

La vitamina se pierde al extraer la grasa de la leche, por ende, es importante verificar que la leche comprada tenga el proceso de fortificación donde se le ha agregado la vitamina A.

**Vitamina D** Antes de añadir vitaminas A y D a cualquier tipo de leche (de vaca, cabra, cordero, búfalo, camello, etc.) es necesario comprobar la variación estacional de estas vitaminas. Ésta depende de la comida disponible en cada época.

| VITAMINAS  |   |
|--|---|
| <b>AVEBE ARGENTINA S.A.</b><br>Av. Elcano 3853<br>C1427CHC Cap.<br>Tel.: 4553-9940<br>Fax: 4555-3274   | <b>PRODUCTOS ALIMENTICIOS HARMONY</b><br>Avenida Triunvirato 3058<br>CP 1427 Capital Federal<br>Tel: 4551-2600<br>Mail: info@grupoharmony.com<br>Web: www.grupoharmony.com  |
| <b>BASF ARGENTINA S.A.</b><br>Av. Corrientes 327<br>C1043AAD Cap.<br>Tel.: 4317-9711 Fax: 4317-9971<br>Mail: gunnersson@basfarg.com.ar   | <b>MERCK QUIMICA ARG. S.A.I.C.</b><br>Artilleros 2436<br>C1428AUN Capital<br>Tel.: 4787-8100<br>Fax: 4787-8157<br>Mail: merck@merck.com.ar<br>www.merck.com.ar.merck.com.ar |
| <b>GELFIX S.A.</b><br>Gral. Aráoz de Lamadrid 1851<br>C1267AAK<br>Capital Federal<br>Tel.: 4302-5599 4303-0457<br>Fax: 4303-1333 4302-5699<br>Mail: ventas@gelfix.com<br>web: www.gelfix.com |   |

## Envases y embalajes:

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>EMBALAJES</b><br><b>AMERICAN PLAST S.A.</b><br>Av. Sesquicentenario 4055<br>B1616GFD Pablo Noguez Bs. As.<br>Tel.: 4489-6200 (rot.)<br>Fax: 4489-6217<br>Mail: gventas@amplast.com.ar<br>web: www.americanclave.com.ar | <b>ENVASES PLASTICOS</b><br><b>AMOPLAST S.A.</b><br>Casa Central:<br>Bv. 27 de Febrero 80 Bis<br>2000 Rosario Santa Fe<br>Tel.:(0341) 481-6656/58<br>Fax: (0341) 481-6659<br>Mail: amoplast@amoplast.com.ar<br>Suc. Buenos Aires:<br>Av. Belgrano 3251, piso 9A Oficina<br>(C1210AAA) Capital<br>Tel/Fax: 4866-3533/34<br>Mail:bsasamoplast@amoplast.com.ar<br>web: www.amoplast.com.ar | <b>ETIQUETAS AUTOADHESIVAS</b><br><b>DALFLEX S.R.L.</b><br>Castaños 5946/48<br>C1440ALS Capital<br>Tel.: 4601-5594/5595 (L. rotativas)<br>danieldalflex@interserver.com.ar |
| <b>CASA ANTONIO VALDÉS S.A.</b><br>Ferre 2044 B1824QMX<br>Lanús Este Bs As.<br>Tel/Fax: 4241-1899 / 4225-1587   | <b>BIDONCENTER S.A.</b><br>José I. Rucci 3350<br>C1439FVF Capital<br>Tel.: 4601-1672 - Fax: 4601-8296<br>Mail: info@bidoncenter.com.ar<br>web: www.bidoncenter.com.ar   | <b>INDUSTRIA GRAFICA</b><br><b>EDUARDO CHIOZZI S.A.</b><br>Av. 25 de Mayo 1002<br>2252 Galvez Santa Fe<br>Tel.: 03404-481786<br>Mail: chiozzi@sme.dataco30.com.ar          |
| <b>DIM S.A.</b><br>Pedro Chutro 3274<br>C1437IYN Capital<br>Tel.: 4911-1694<br>Fax: 4911-5745<br>Mail: dims@ion.com   | <b>ENVARIL PLASTIC PACKAGING S.R.L.</b><br>Alicia M. de Justo 1780 1 B<br>C1007AFJ Capital Federal<br>Tel.: 4516-0761   | <b>NEHO GROUP S.A.</b><br>Avellaneda 3502 / 06<br>C. postal 1650 San Martín<br>Provincia de Bs As telefono<br>Tel.: 0351154021710  |
| <b>EDOS S.A.</b><br>S. Martín 528 (1702)<br>Ciudadela B.A.<br>Tel.: 4653-5315<br>Fax: 4656-1178   | <b>INPACK ALIMENTICIA S.A.</b><br>Pque. Industrial<br>(6620) Chivilcoy Buenos Aires<br>Tel/Fax: 02346-426996 (rotativas)<br>inpack@inpackalimenticia.com.ar<br>web: www.inpackalimenticia.com.ar  |  |
| <b>FABEN S.A.</b><br>Av. Zóbboli 1249<br>S2300NVM Rafaela Sta Fe<br>Tel.: 03492-440516  | <b>PLÁSTICOS DISE S.A.</b><br>Bv. De los Latinos 6315<br>X5022GUE - Córdoba<br>Tel.: 0351-4750720 - Fax: 0351-4750240<br>Mail: ventas@plasticosdise.com.ar  |  |



## Equipamiento e Instalaciones Industriales:

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <p><b>ACEROS INOXIDABLES</b><br/> <b>ALFA LAVAL S.A.</b><br/>           Uruguay 2800 1646<br/>           S. Fernando B.A.<br/>           Tel.: 4746-2300<br/>           Fax: 4746-1056<br/>           Mail: sergio.hicke@alfalaval.com<br/>           web: www.alfalaval.com</p> | <p><b>AGUA TRATAMIENTOS</b><br/> <b>AGUAS &amp; PROCESOS</b><br/>           Central: Mitri 673<br/>           S2322EGM Sunchales Santa Fe<br/>           Tel: 03493-424827<br/>           Buenos Aires: H. Yrigoyen 986 Piso 9º<br/>           C1086AAP Capital Federal<br/>           Tel: 4334-0404<br/>           Ver aviso en pág. 13</p> | <p><b>EQUIPOS PARA LA ELABORACION DE LECHE EN POLVO</b><br/> <b>ALFA LAVAL S.A.</b><br/>           Uruguay 2800<br/>           1646 San Fernando B.A.<br/>           Tel.: 4746-2300 Fax: 4746-1056<br/>           Mail: sergio.hicke@alfalaval.com<br/>           web: www.alfalaval.com</p> | <p><b>DESNATADORAS/ HIGIENIZADORAS/ BACTOFUGADORAS</b><br/> <b>GEA - WESTFALIA SEPARATOR ARGENTINA S.A.</b><br/>           Sarmiento 3540<br/>           C1196AAP - Capital Federal<br/>           Tel: 54-11-4864-4700<br/>           Fax: 54-11-4865-0279<br/>           wsargentina.ventasequipos@geagroup.com<br/>           web: www.westfalia-argentina.com.ar</p> |
| <p><b>CALDINOX S.R.L.</b><br/>           Av. Corrientes 6365<br/>           C1427BPB Cap.<br/>           Tel./Fax: 4854-9886</p>   | <p><b>GEA - WESTFALIA SEPARATOR ARGENTINA S.A.</b><br/>           Sarmiento 3540<br/>           C1196AAP - Capital Federal<br/>           Tel: 54-11-4864-4700<br/>           Fax: 54-11-4865-0279<br/>           wsargentina.ventasequipos@geagroup.com<br/>           web: www.westfalia-argentina.com.ar</p>                               | <p><b>ALTPROS S.A.</b><br/>           Talcahuano 1067<br/>           B1602EPA Florida Bs. As.<br/>           Tel.: 4709-9452 Fax: 4709-1107<br/>           Mail: altpros@infovia.com.ar</p>   | <p><b>SOLARI-SORLYL S.A. (APVSPX-SEITA)</b><br/>           Sáenz Valiente 1893<br/>           (1640) Martínez B.A.<br/>           Tel.: 4733-0090 Fax: 4793-1791<br/>           Mail: sm@solari-sorlyl.com<br/>           web: www.solari-sorlyl.com</p>   |
| <p><b>CALLERI INDUSTRIAL Y COMERCIAL S.R.L.</b><br/>           Garibaldi 546<br/>           2300 Rafaela Sta Fe<br/>           Tel.: 03492-437243<br/>           Fax: 03492-433575<br/>           Mail: callerisrl@ciudad.com.ar<br/>           web: www.calleri-srl.com.ar</p>  | <p><b>ENVASADORAS AUTOMATICAS</b><br/> <b>ANEKO S.A.</b><br/>           25 de Mayo 516<br/>           1002 ABL<br/>           Tel.: 4983-1600<br/>           4032-0608<br/>           Mail: aneko@interserver.com.ar</p>  | <p><b>ESPAQFE INGENIERIA S.R.L.</b><br/>           Tte. Loza 6431<br/>           S3008CMI Sta Fe Sta Fe<br/>           Tel.: 0342-4895122 Fax: 4897213<br/>           Mail: espaqfe@espaqfe.com.ar</p>  | <p><b>GASES PARA EL ENVASADO EN ATMÓSFERA CONTROLADA</b><br/> <b>AGA S.A.</b><br/>           Calle 54 N 2075<br/>           B1650JUM - San Martín B.A.<br/>           Tel.: 4724-8888<br/>           Fax: 4724-8811<br/>           Mail: rosana.sica@ar.aga.com<br/>           web: www.aga.com</p>  |
| <p><b>CREMONA - CREMINOX</b><br/>           Berón de Estrada 2745<br/>           C1437FSS<br/>           Buenos Aires<br/>           Tel.: 4918-3944<br/>           Mail: info@creminox.com.ar</p>   | <p><b>ASEPAK S.A.</b><br/>           Hocquart 1685<br/>           11800 Montevideo<br/>           Uruguay<br/>           Tel./Fax: (00598) 29240739<br/>           Mail: asepak@asepak.com<br/>           web: www.asepak.com</p>   | <p><b>INGENIERÍA TÉCNICA S.A.</b><br/>           Crespo 2979 S3000BFS Sta Fe - Sta Fe<br/>           Tel.: 0342-4522143 Fax: 0342-4525809</p>   | <p><b>GRUPO LINDE GAS S.A.</b><br/>           Calle 54 nº 2075<br/>           1650 San Martín – Buenos Aires<br/>           Tel.: 4724-8888<br/>           Mail: callcenter.ig.ar@linde.com</p>  |
| <p><b>ESPAQFE INGENIERIA S.R.L.</b><br/>           Tte. Loza 6431<br/>           S3008CMI Sta Fe Sta Fe<br/>           Tel.: 0342-4895122<br/>           Fax: 0342-4897213<br/>           Mail: espaqfe@espaqfe.com.ar</p>   | <p><b>BARBARELLA S.A.</b><br/>           11 de Septiembre 1095<br/>           B1660BSE José C. Paz<br/>           Bs As<br/>           Tel.: 02320-465790</p>   | <p><b>MAXIMO BAUDUCCO S.A.C.I.F. e I.</b><br/>           Balcarce 364<br/>           S2535ANH - El Trébol Santa Fe<br/>           Tel.: 03401-422356 Tel.: 4308-1259</p>  | <p><b>HIGIENE DE PLANTAS Y EQUIPOS PRODUCTOS Y SERVICIOS</b><br/> <b>AGROFE S.R.L.</b><br/>           Ruta 8 Km. 144 - B2752BGA C. Sarmiento<br/>           Tel./Fax: 02478-481274/2742<br/>           Mail: agrofe@todd.com.ar</p>  |
| <p><b>FAMIQ S.R.L.</b><br/>           Av. San Martín<br/>           4723 C1417DSH Capital<br/>           Tel/Fax: 5510-4000</p>  |   | <p><b>SERVICIOS Y EXPLOTACIONES INDUSTRIALES S.A.</b><br/>           Pueyrredón 524, piso 6º<br/>           C1032ABS<br/>           Capital Federal<br/>           Tel.: 4963-8282 / 4961-8186<br/>           Fax: 4963-8282<br/>           Mail: seisaar@infovia.com.ar</p>                  | <p><b>ALFA LAVAL S.A.</b><br/>           Uruguay 2800 - 1646 San Fernando B.A.<br/>           Tel.: 4746-2300 - Fax: 4746-1056<br/>           Mail: sergio.hicke@alfalaval.com<br/>           web: www.alfalaval.com</p>   |

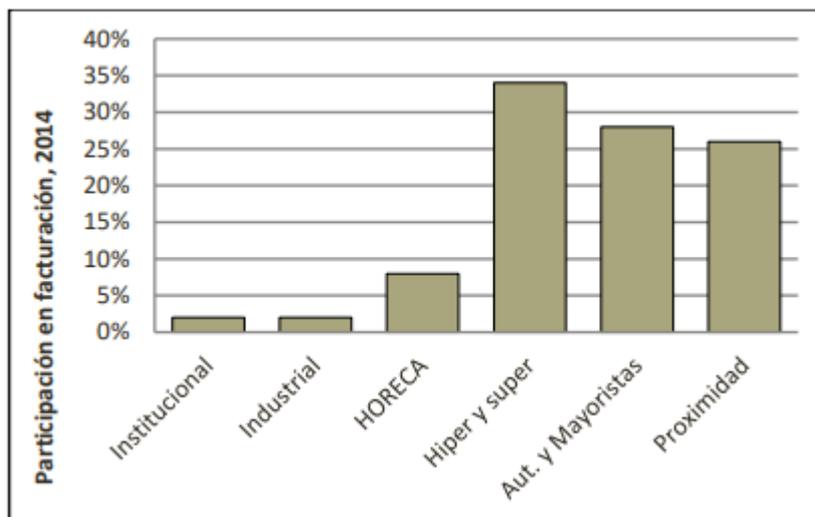
## Comercialización

### La distribución en el mercado interno

Según datos del OCLA correspondientes al año 2016, el mercado interno es el destino del 75,8 % de la producción nacional de leche (el resto, un 16,6% a exportación y 7,6% es la cantidad no procesada por la industria). De lo que se destina al consumo interno la mayor parte se comercializa a través del canal minorista (96%) y el resto a ventas industriales e institucionales (2% cada uno de ellos). Lo que no surge con claridad de esta información del OCLA es la participación del canal de comidas preparadas (hoteles, restaurantes y catering, también llamado HORECA). Al respecto, si bien no hay estimaciones precisas para el rubro lácteos, sí existen para el conjunto de alimentos, a partir de la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2012/2013 (INDEC, 2014). Según la información que publica esta fuente, los hogares urbanos de Argentina destinaron en promedio el 33,2 % de su gasto a la adquisición de alimentos y bebidas, de los que el 3,8 % fue para consumo fuera del hogar, es decir, el 11,5 % del total. Como el valor específico en el canal de comidas preparadas es superior a los canales minoristas de consumo final, podríamos suponer que en términos de cantidad de



producto representa un 8 % aproximadamente, y así llegar a la participación relativa de los distintos canales de mercado interno que se muestra en el gráfico.



Tal como se aprecia en el gráfico precedente, los supermercados e hipermercados representan el principal canal de comercialización minorista para los productos lácteos, pero no muy lejos se encuentran los autoservicios y mayoristas y los negocios de proximidad (despensas, sobre todo). Además, cabe tener en cuenta que dentro del porcentaje de que corresponde a super e hipermercados es posible desagregar entre los supermercados regionales (60%) y las grandes cadenas nacionales (40%), por lo que surge también, en contra de lo que parece ser la opinión más generalizada, que los grandes hipermercados no representarían una porción significativa del consumo final de productos lácteos (aunque en varios casos habría que sumar la participación de los hiper y de los super de cercanía, porque pertenecen a las mismas cadenas).

El canal más importante de comercialización es el de los distribuidores. Casi más de la mitad de las industrias utilizan este canal para comercializar su producción. Recién a partir del estrato de más de 100.000 litros de leche procesada por día se aprecia una tendencia creciente de comercializar vía supermercado. En tercer lugar, existe también la posibilidad de vender a otras industrias. Estas tres formas de comercialización representan el 90% del total de las industrias lácteas relevadas



## Proyección mediante modelo econométrico

### Consumo de Brasil y Argentina

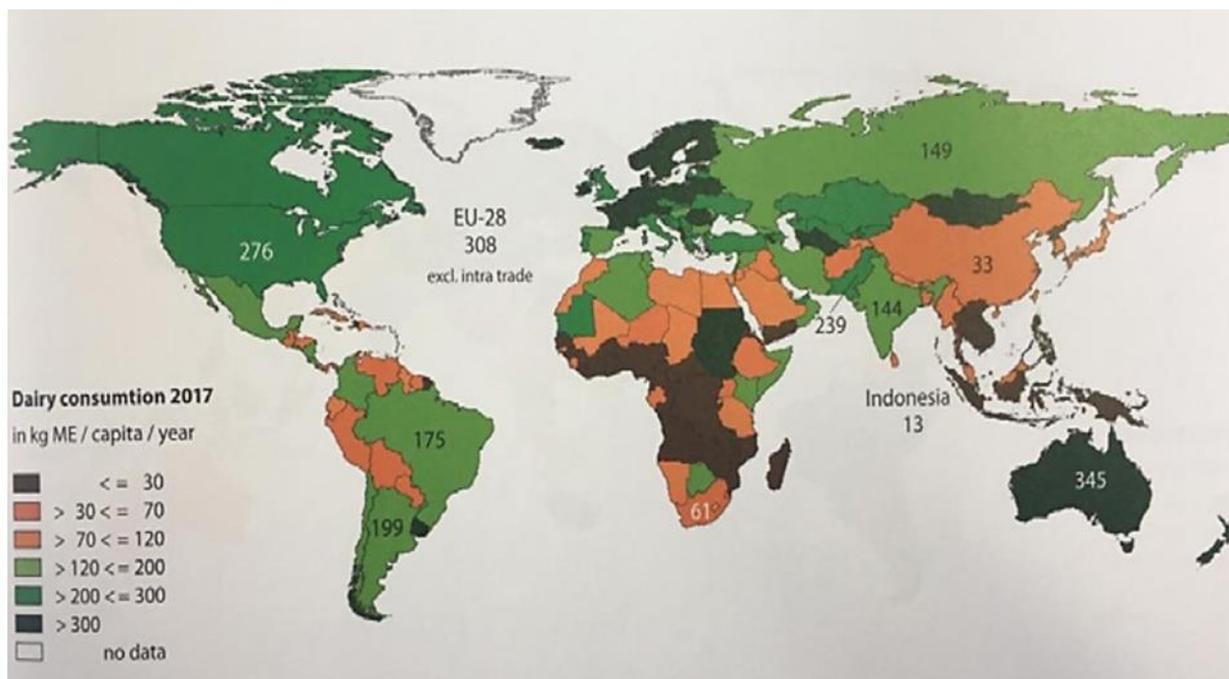
#### Marco teórico:

Dada la importancia económica, nutricional y tecnológica de la leche y sus productos, el panorama del consumo de lácteos en Argentina, Brasil y en el mundo es muy amplio, siendo variados los factores que inciden en este consumo, así como también influyen en gran medida las tendencias del mercado.

Los niveles de consumo varían considerablemente entre los países; por un lado hay países que consumen más de 300 kg de leche equivalente por año (por ejemplo Nueva Zelanda, Australia, Ucrania y países de la Unión Europea), por otro lado otros países tienen consumo inferiores a 30 kg/hab por año como Indonesia y algunos países del continente africano.

Es interesante notar que el mapa de consumo per cápita de leche está muy relacionado con el mapa de renta per cápita mundial en las figuras, lo que indica una clara correspondencia entre ambos factores; como se observa a continuación:

**Figura 1:** Consumo per cápita de leche en el mundo en 2017 (kg de leche equivalente)

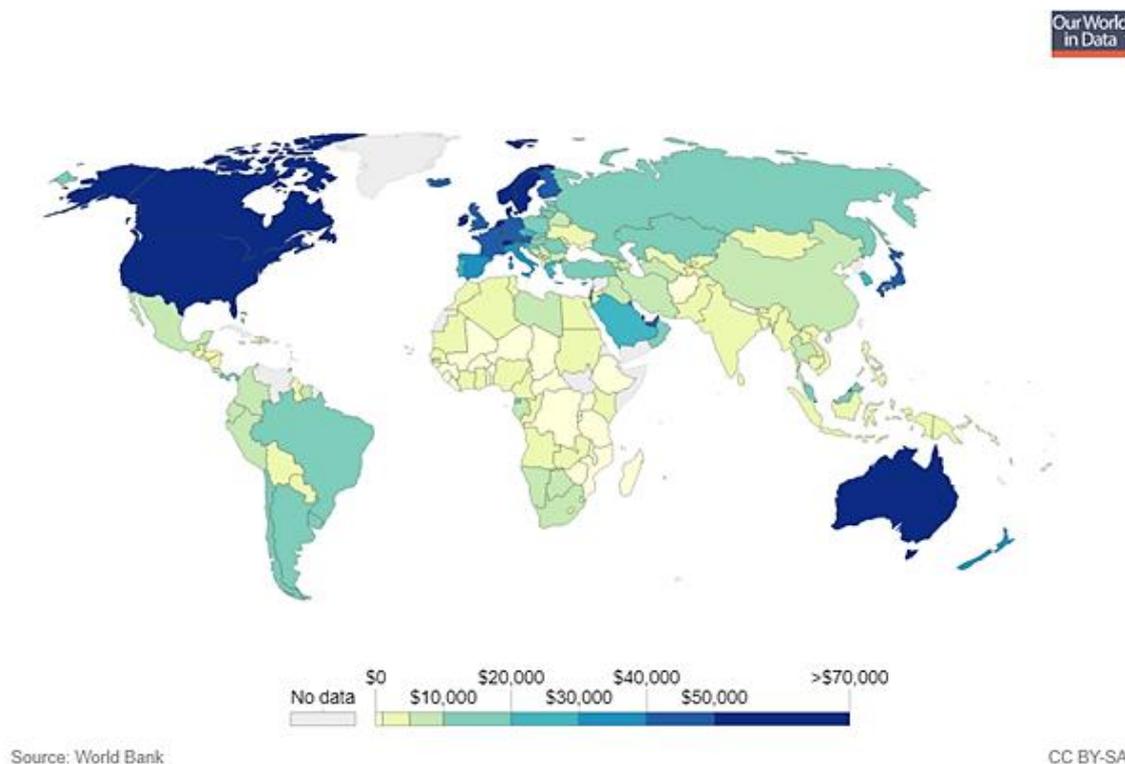


Fuente: Hemme 2018



## Figura 2: Producto Bruto Interno Per Cápita en Dólares: 2017

Pbi per cápita ajustado por cambios de precios a lo largo del tiempo (inflación) y expresado en dólares



Fuente: Banco Mundial

Comparando las Figuras 1 y 2, se observa que, en general, los países que presentan un alto ingreso nominal per cápita (medido por el Producto el Producto Interno Bruto (PIB) también presenta un alto nivel de consumo per cápita de leche. En contraste, la mayoría de los países con bajo Pbi nominal per cápita también tienen bajas tasas de consumo de leche y derivados por habitante. Este comportamiento es similar al de otros productos de origen animal.

En este sentido, es interesante analizar el concepto de elasticidad ingreso / demanda. Este es un concepto económico que mide el cambio porcentual en la cantidad demandada de un determinado bien, ante una variación porcentual del ingreso del consumidor.

Estimaciones de la FAO (2013) para 144 países en 2005 (n = 144) muestran que los productos lácteos tienen elasticidades de ingreso-demanda más altas que otros productos alimenticios, como carne y pescado, por ejemplo. Esto ocurre principalmente en países con ingresos per cápita más bajos e implica que un ligero aumento en los



ingresos conduce a un mayor aumento, en términos porcentuales, en el consumo de productos lácteos que en otras comidas.

| Elasticidad de Ingresos y demanda de varias categorías de productos en el mundo |                                 |                                       |                                  |                                  |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Categorías de productos   | Países de Bajos ingresos (n=28) | Países de ingresos medio-bajos (n=36) | Países de ingresos medios (n=36) | Países de ingresos Altos (n= 44) |
| Cereales  | 0,59                            | 0,49                                  | 0,34                             | 0,08                             |
| Carne   | 0,80                            | 0,76                                  | 0,69                             | 0,53                             |
| Lácteos   | 0,83                            | 0,79                                  | 0,72                             | 0,55                             |
| Peces   | 0,69                            | 0,64                                  | 0,56                             | 0,42                             |
| Aceites y Grasas  | 0,60                            | 0,50                                  | 0,37                             | 0,15                             |
| Frutas  | 0,66                            | 0,60                                  | 0,51                             | 0,36                             |
| Otros   | 1,82                            | 1,23                                  | 0,98                             | 0,70                             |

Fuente FAO (2013)

### Generación del modelo Econométrico BRASIL

La leche en polvo es el tercer producto lácteo más consumido en Brasil, luego de los quesos y la leche UHT, por lo que es altamente representativo de lo que ocurre con el conjunto de los lácteos.

#### Datos:

Por el análisis realizado, los datos a utilizar para la realización del modelo econométrico y así establecer la proyección del consumo para los próximos años fueron el PBI y la Población, principales variables intervinientes en el Pbi Per Cápita.

A continuación, se detallan los datos utilizados:



| Consumo Doméstico Brasil de Leche Entera en Polvo 2004 - 2019 |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Años  | Consumo doméstico LEP Brasil (Tn) |
| 2004  | 440.000                           |
| 2005  | 445.000                           |
| 2006  | 479.000                           |
| 2007  | 503.000                           |
| 2008  | 512.000                           |
| 2009  | 517.000                           |
| 2010  | 533.000                           |
| 2011  | 569.000                           |
| 2012  | 602.000                           |
| 2013  | 600.000                           |
| 2014  | 603.000                           |
| 2015  | 628.000                           |
| 2016  | 662.000                           |
| 2017  | 664.000                           |
| 2018  | 652.000                           |
| 2019  | 659.000                           |

| PBI encadenado a precios constantes de 1995 (millones de reales) |               |        |
|--|---------------|--------|
| Año  | PBI ANUAL     | Δ%     |
| 2004   | \$ 219.369,25 |        |
| 2005   | \$ 226.393,75 | 3,20%  |
| 2006   | \$ 235.363,25 | 3,96%  |
| 2007   | \$ 249.649,50 | 6,07%  |
| 2008   | \$ 262.367,50 | 5,09%  |
| 2009   | \$ 262.037,25 | -0,13% |
| 2010   | \$ 281.764,25 | 7,53%  |
| 2011   | \$ 292.962,50 | 3,97%  |
| 2012   | \$ 298.591,00 | 1,92%  |
| 2013   | \$ 307.562,75 | 3,00%  |
| 2014   | \$ 309.113,00 | 0,50%  |
| 2015   | \$ 298.152,50 | -3,55% |
| 2016   | \$ 288.385,25 | -3,28% |
| 2017   | \$ 292.200,25 | 1,32%  |
| 2018   | \$ 296.049,00 | 1,32%  |
| 2019   | \$ 299.414,25 | 1,14%  |
| 2020   | \$ 302.225,96 | 0,94%  |
| 2021   | \$ 302.662,06 | 0,14%  |
| 2022   | \$ 302.113,36 | -0,18% |
| 2023   | \$ 301.286,57 | -0,27% |
| 2024   | \$ 300.501,24 | -0,26% |

| Proyección de la población de Brasil para el período 2010-2060 |             |
|--|-------------|
| Año  | Población   |
| 2004   | 184.006.000 |
| 2005   | 186.127.000 |
| 2006   | 188.167.000 |
| 2007   | 190.130.000 |
| 2008   | 192.030.000 |
| 2009   | 193.887.000 |
| 2010   | 194.890.682 |
| 2011   | 196.603.732 |
| 2012   | 198.314.934 |
| 2013   | 200.004.188 |
| 2014   | 201.717.541 |
| 2015   | 203.475.683 |
| 2016   | 205.156.587 |
| 2017   | 206.804.741 |
| 2018   | 208.494.900 |
| 2019   | 210.147.125 |
| 2020   | 211.755.692 |
| 2021   | 213.317.639 |
| 2022   | 214.828.540 |
| 2023   | 216.284.269 |
| 2024   | 217.684.462 |

Proyección\*

Fuente: "Departamento de Agricultura de Estados Unidos"

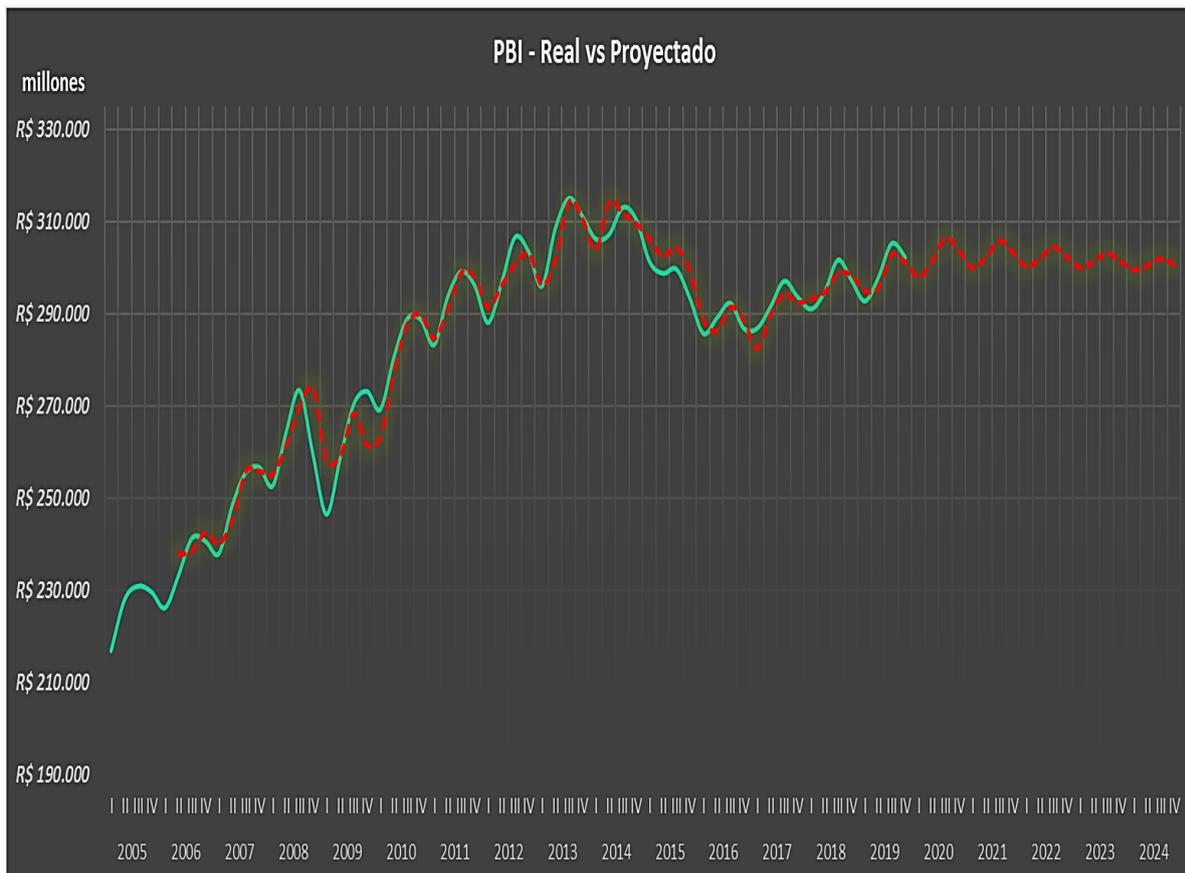
Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales Trimestrales - SCNT | IBGE (Instituto Brasileiro de Geografía y estadística)

Fuente: IBGE / Dirección de Investigación. Coordinación de Indicadores Sociales y de Población. Gestión de Estudios y Análisis de Dinámicas Demográficas.

<sup>7</sup> Proyección de Pbi realizada con un modelo auto-regresivo mediante Eviews, procedimiento como anexo 2.

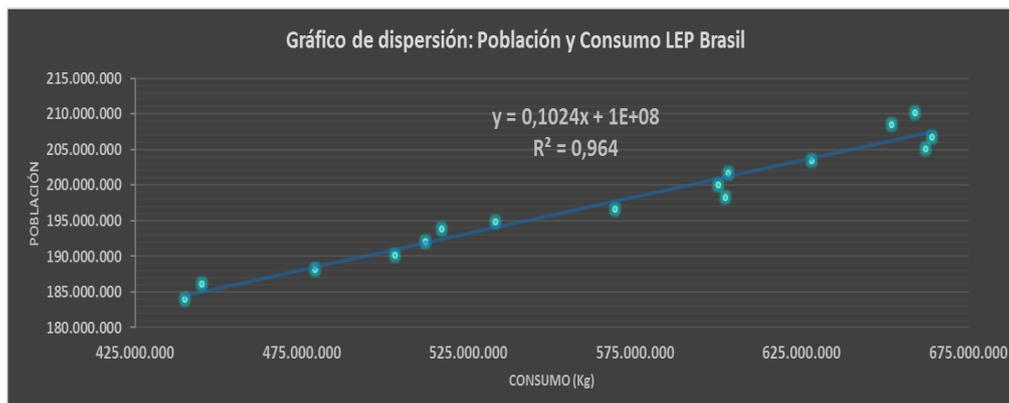


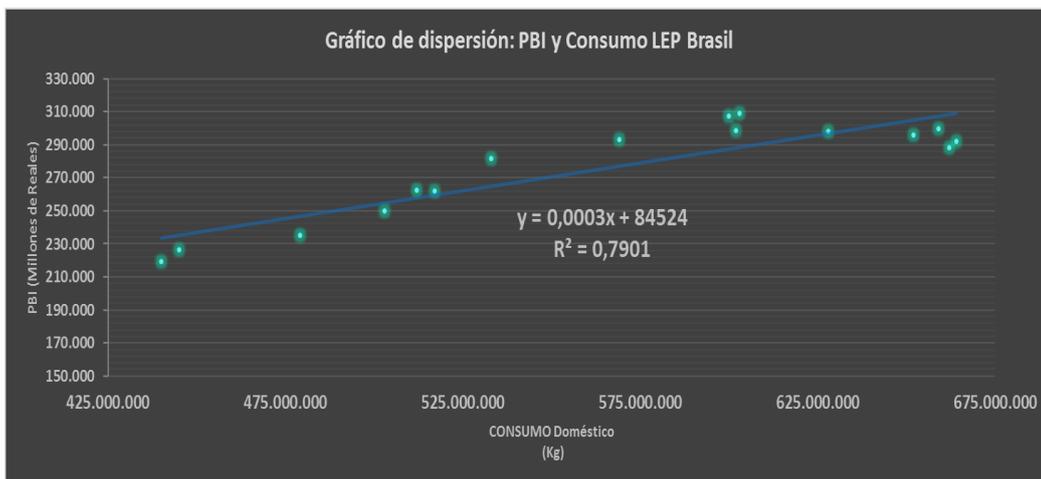
**Gráfico:** Proyección a 5 años Pbi de Brasil, en millones de Reales a valor constante de 1995.



**Realización del modelo**

Utilizando los datos mencionados, en primer lugar, se realizaron gráficos de dispersión con el objetivo de demostrar la relación que existe entre los valores numéricos de las diferentes series de datos sobre los ejes de coordenadas XY. Se analizó la serie de consumo doméstico de leche en polvo entera entre los años 2004 a 2019; comparándola en un principio con la serie de población entre los mismos años y posteriormente con la serie del pbi, obteniendo los siguientes resultados:





Como se puede observar en los gráficos existe una relación directa entre el aumento del consumo, y el aumento, tanto de la población de Brasil como del Pbi del mismo.

Una vez analizado esto, se procedió a la realización del modelo mediante el programa Eviews.

**Realización del modelo Econométrico:**

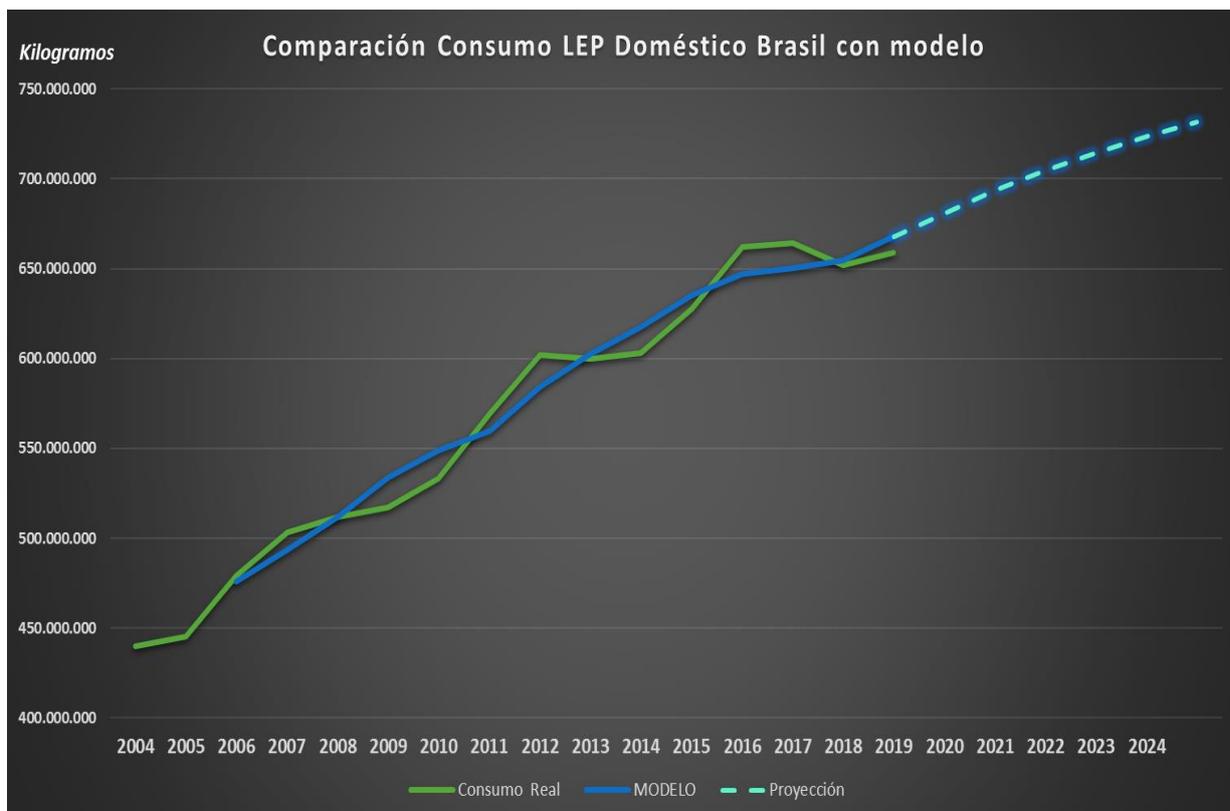
**Modelo:  $CONS_t = C1 + C2 PBI_{t-2} + C3 POB_t$  1)**

Donde:

- C1= - 890223723,275
- C2= 682,506935307
- C3= 6,46502608598

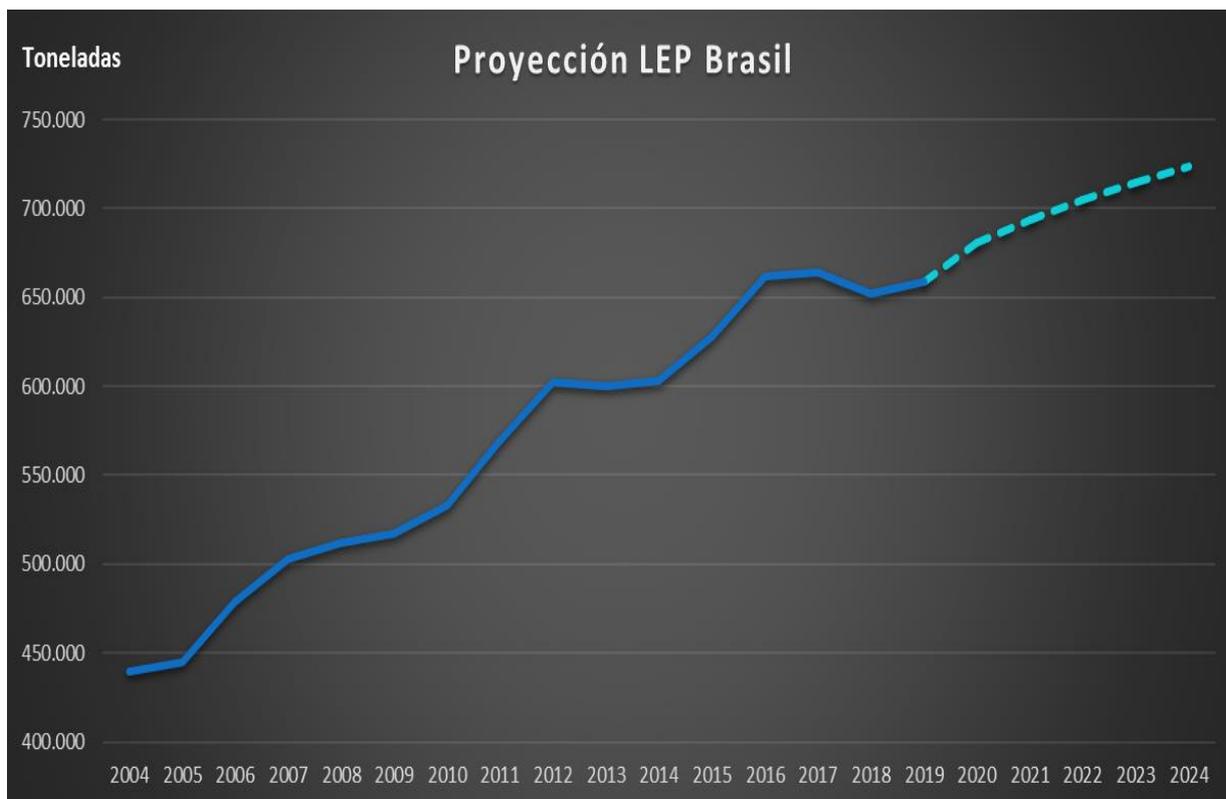
Reemplazando los coeficientes, el modelo queda expresado de la siguiente manera:

**$CONS = -890223723,275 + 682,506935307 * PBI(-2) + 6,46502608598 * POB$**



El modelo y los resultados obtenidos son los siguientes:

| Año  | Toneladas | Δ Anual |
|------|-----------|---------|
| 2004 | 440.000   | -       |
| 2005 | 445.000   | 1,14%   |
| 2006 | 479.000   | 7,64%   |
| 2007 | 503.000   | 5,01%   |
| 2008 | 512.000   | 1,79%   |
| 2009 | 517.000   | 0,98%   |
| 2010 | 533.000   | 3,09%   |
| 2011 | 569.000   | 6,75%   |
| 2012 | 602.000   | 5,80%   |
| 2013 | 600.000   | -0,33%  |
| 2014 | 603.000   | 0,50%   |
| 2015 | 628.000   | 4,15%   |
| 2016 | 662.000   | 5,41%   |
| 2017 | 664.000   | 0,30%   |
| 2018 | 652.000   | -1,81%  |
| 2019 | 659.000   | 1,07%   |
| 2020 | 680.838   | 3,31%   |
| 2021 | 693.233   | 1,82%   |
| 2022 | 704.920   | 1,69%   |
| 2023 | 714.629   | 1,38%   |
| 2024 | 723.306   | 1,21%   |



La ecuación 1, correspondiente al Consumo doméstico de Leche Entera en polvo en Brasil, indica que, el consumo, es directamente proporcional al nivel de actividad de dicho país, medido por PIB atrasado dos periodos, lo que representa los resultados macroeconómicos obtenidos en el corto plazo por los agentes económicos. El término POB de la ecuación plantea una relación de incremento de consumo del producto a partir del crecimiento vegetativo de la población y de los resultados macroeconómicas esperadas en el corto plazo por los agentes económicos, representadas por el PIB adelantado en un período.

Con la aplicación del modelo, se proyecta que el consumo de Leche entera en polvo en Brasil seguirá en aumento en los próximos años, relacionado principalmente a un aumento de la población y un moderado aumento del pbi, (el cual es tomado con un retraso de 2 años para el consumo) en los primeros años proyectados, seguidos por un descenso de poca magnitud de esta variable para años posteriores.

**\*Detalles del Cálculo y análisis del modelo como Anexo 3.**



## **Modelo econométrico consumo interno**

Se utilizarán los datos del consumo de productos lácteos en la República Argentina, medidos en millones de litros equivalentes (aquellos productos sólidos se contabilizan según la cantidad de leche utilizada para su producción) para establecer cómo será el comportamiento de esta variable para los próximos años, siguiendo el análisis planteado a modo de introducción, es decir, teniendo en cuenta que el consumo está fuertemente vinculado a la situación socioeconómica del país, medida en este caso a partir del PBI y del Ciclo económico en el que se encuentra.

### **Ciclo económico:**

Un ciclo económico es el conjunto de fluctuaciones ocurridas en la economía de un país durante un periodo de tiempo determinado. Estas variaciones se miden en función de indicadores macroeconómicos como el PIB. El final de un ciclo económico viene determinado por una crisis que, a su vez, marca el comienzo de otro.

#### Fases del ciclo económico

- **Recuperación.** La actividad económica revive poco a poco después de la crisis: se crea empleo, aumentan las inversiones, mejora el nivel de producción...
- **Auge.** La actividad económica se encuentra en su mejor momento, en ascensión constante. Esta situación puede mantenerse solo unas semanas o años.
- **Estancamiento.** El proceso de producción se detiene y constituye el primer paso definitivo para la siguiente fase.
- **Recesión.** Es el momento en el que se producen los problemas de liquidez y solvencia. Comienza la crisis.

## **Datos Utilizados**



| AÑO  | Consumo de lácteos (millones de litros equivalentes) | POB        | CICLO |
|------|--|------------|-------|
| 2004 | 7.162  | 37.236.910 | 0,97  |
| 2005 | 7.085  | 37.993.430 | 1,00  |
| 2006 | 7.387  | 38.977.081 | 0,96  |
| 2007 | 7.633  | 39.436.525 | 1,03  |
| 2008 | 8.030  | 39.895.968 | 1,04  |
| 2009 | 8.159  | 40.355.411 | 0,98  |
| 2010 | 8.304  | 40.788.453 | 1,04  |
| 2011 | 8.393  | 41.261.490 | 1,08  |
| 2012 | 8.918  | 41.733.271 | 1,06  |
| 2013 | 8.304  | 42.202.935 | 1,06  |
| 2014 | 8.239  | 42.669.500 | 1,02  |
| 2015 | 9.420  | 43.131.966 | 1,02  |
| 2016 | 8.724  | 43.590.368 | 0,99  |
| 2017 | 8.596  | 44.044.811 | 0,99  |
| 2018 | 8.436  | 44.494.502 | 0,96  |
| 2019 | 8.194  | 44.938.712 | 0,92  |
| 2020 |  | 45.376.763 | 0,90  |
| 2021 |  | 45.808.747 | 0,89  |
| 2022 |  | 46.234.830 | 0,88  |
| 2023 |  | 46.654.581 | 0,87  |
| 2024 |  | 47.067.641 | 0,86  |

El ciclo económico fue elaborado a partir del pbi de Argentina en el período 2004/2019 medido en valores cuatrimestrales del Indec a precios constantes de 2004. La proyección del Pbi, del cual luego se calculó el ciclo económico fue realizado mediante un modelo autorregresivo.

\*Cálculo y proyección del PBI: Anexo 4

### Realización del Modelo

Con el objetivo de aportar estabilidad en los regresores se incorporaron logaritmos en la ecuación que representa el comportamiento del consumo interno de productos lácteos.

| Modelo  | Regresión                                       | Variable Dep. (Y) | Variable Indep. (X) | Interpretación del regresor ( $\beta_1$ ) |
|---------|---|-------------------|---------------------|---|
| Log-Log | $\log(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \log(X_i) + u_i$ | $\log(Y)$         | $\log(X)$           | $\% \Delta Y = \beta_1 \% \Delta X$       |

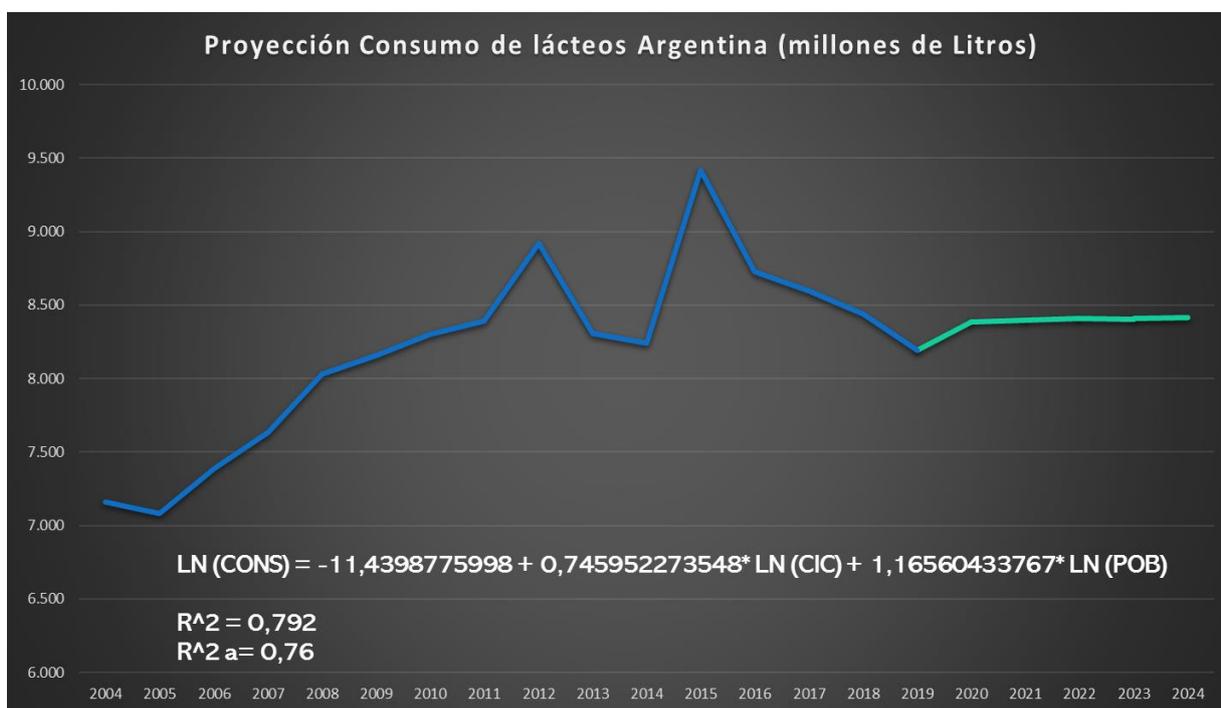
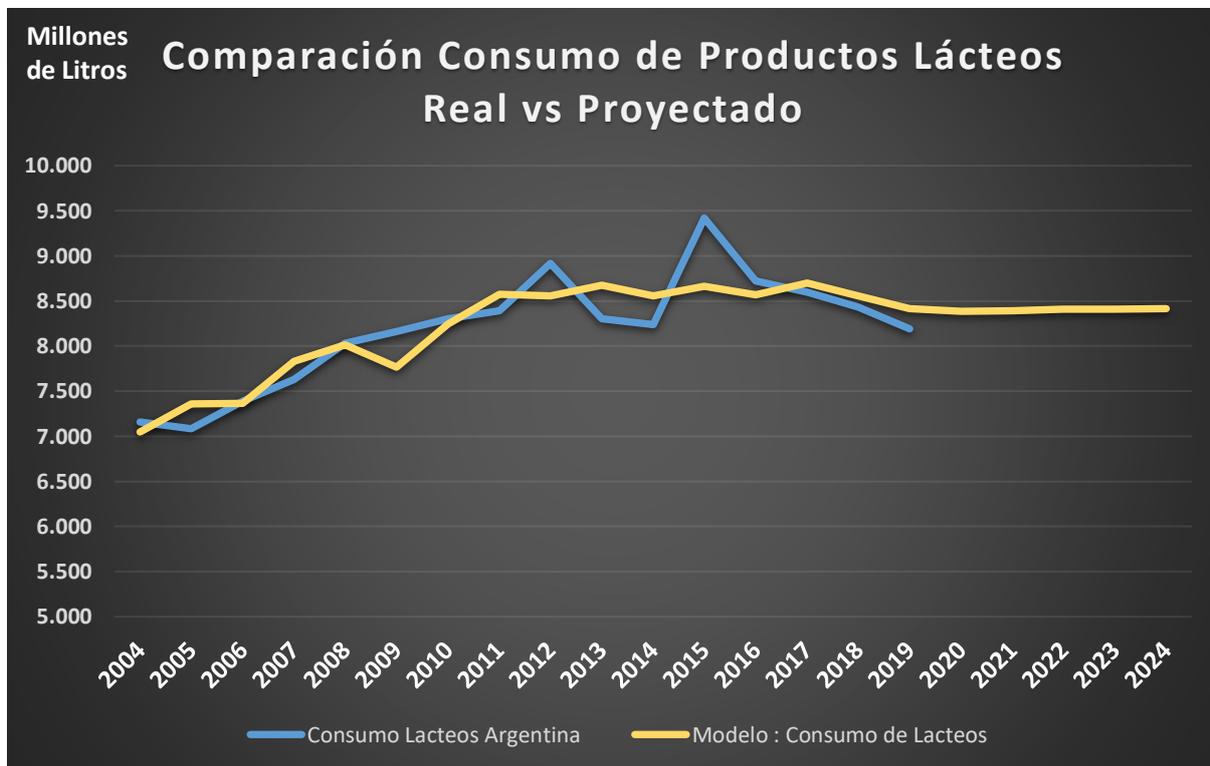
- En el modelo Log – Log, que es de la misma forma del econométrico realizado se atribuye a  $\beta_1$  la elasticidad de Y, respecto a X. Se interpreta como un incremento del 1% en X es asociado a un cambio en Y de  $\beta_1\%$ .

**Modelo:  $LN(CONS_t) = C1 + C2 LN(CIC_t) + C3 LN(POB_t)$**



$$LN(CONS) = -11,4398775998 + 0,745952273548 * LN(CIC) + 1,16560433767 * LN(POB)$$

En este caso, un incremento en el ciclo económico de, por ejemplo, un 1% repercute un 0,74% en el consumo de productos lácteos; y de igual manera un incremento en la población de 1% incrementaría el consumo en aproximadamente la misma proporción (1,16%).





| Año  | Millones de Litros | Δ Anual |
|------|--------------------|---------|
| 2004 | 7.161,65           | -       |
| 2005 | 7.084,71           | -1,07%  |
| 2006 | 7.387,04           | 4,27%   |
| 2007 | 7.633,33           | 3,33%   |
| 2008 | 8.029,89           | 5,20%   |
| 2009 | 8.159,31           | 1,61%   |
| 2010 | 8.303,50           | 1,77%   |
| 2011 | 8.393,23           | 1,08%   |
| 2012 | 8.917,63           | 6,25%   |
| 2013 | 8.304,32           | -6,88%  |
| 2014 | 8.238,61           | -0,79%  |
| 2015 | 9.420,00           | 14,34%  |
| 2016 | 8.724,00           | -7,39%  |
| 2017 | 8.596,00           | -1,47%  |
| 2018 | 8.436,28           | -1,86%  |
| 2019 | 8.193,66           | -2,88%  |
| 2020 | 8.387,54           | 2,37%   |
| 2021 | 8.394,21           | 0,08%   |
| 2022 | 8.410,95           | 0,20%   |
| 2023 | 8.407,55           | -0,04%  |
| 2024 | 8.416,45           | 0,11%   |

\*Detalles del Cálculo y análisis del modelo como Anexo 5.

## Tamaño del Proyecto

A partir de los datos relevados y el análisis realizado, podemos establecer tres puntos fundamentales y determinantes a la hora de tomar la mejor decisión, su correcto entendimiento nos permitirá obtener del proyecto los resultados más favorables; fortaleciendo la posibilidad de éxito a partir de la optimización de los recursos y el crecimiento de escala.

- **Mercado Interno:** el consumo interno de productos lácteos, como se mencionó en el estudio de mercado del presente informe, se encuentra en un descenso sostenido desde el año 2016, llegando al nivel más bajo de consumo en los últimos 15 años en el año 2019. Por otra parte, el econométrico realizado no evidencia que este panorama se revierta en los años venideros, ya que se observa un fuerte estancamiento del consumo a futuro.

Sumado a lo antes mencionado, esta situación se complejiza aún más si a esto le agregamos la saturación actual que presenta el mercado interno en cuanto a marcas en los distintos rangos de precios; ya que existen gran cantidad de competidores, tanto en lo que respecta a primeras marcas, como en segundas y terceras; siendo



estas últimas el segmento apuntado para la rápida inserción en el mercado como una estrategia de diferenciación en costos, adaptándose al contexto recesivo que el país está atravesando.

- **Situación del Consumo en Brasil:** el consumo de leche en polvo entera en este país ha mostrado una tendencia creciente a través de los años, el cual está acompañado por una deficiencia histórica en la producción por parte de los tamberos locales. Dicho déficit es cubierto por importaciones, principalmente por parte de Uruguay y Argentina.

Esta tendencia no muestra signos de revertirse, hecho que se constata con el econométrico realizado.

A raíz de la continua inversión en crecimiento de su capacidad productiva, las principales marcas de la industria local, fomentan año a año el desequilibrio entre la capacidad de la industria láctea en relación a la proporción de la producción de leche cruda.

- **Volatilidad del tipo de cambio:** La depreciación que viene afrontando la moneda argentina en los últimos años respecto al dólar estadounidense, y que se espera continúe en el mediano plazo, impulsa el crecimiento de las exportaciones, debido a que le permite aumentar la competitividad respecto a los grandes exportadores lácteos, principalmente acompañado por la utilización de materia prima local, evitando la necesidad de importar, lo que aumentaría los costos y disminuiría la rentabilidad.

Sumándole a esto la apreciación de la moneda de Brasil respecto a la Argentina, y los beneficios arancelarios con los que cuenta el país por ser miembro del mismo bloque económico (Mercosur) frente a grandes competidores internacionales propician una situación macroeconómica favorable para la empresa en dicho mercado.

El estudio de los factores antes mencionados llevó al grupo a un punto de inflexión, que nos hizo replantear la idea inicial del proyecto, para concluir finalmente que la mejor alternativa es focalizar todos los esfuerzos y futuros recursos del proyecto en el desarrollo de la actividad comercial en el exterior.

Para finalizar, puede observarse de manera resumida, en los cuadros comparativos los resultados iniciales y finales del estudio de mercado realizado y las conclusiones del mismo.



| <b>TAMAÑO DEL PROYECTO - PLANTEO INICIAL</b>   |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Mercado Interno</b></p> <p><b>Ventas año 2019:</b> 75.670 Toneladas</p> <p><b>Mercado objetivo 3%:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.270 Toneladas anuales</li> <li>• 189,16 Toneladas mes</li> </ul> <p>Obtenidos de primeras marcas, a causa de la caída del poder adquisitivo, en especial aquellas en el segmento de leche en polvo fortificada y como sustituto de fórmulas para niños mayores de 18 meses para familias con poco poder adquisitivo.</p> <p>Diferenciación: Precio</p> | <p style="text-align: center;"><b>Mercado Externo: Brasil</b></p> <p><b>Importaciones Año 2019:</b> 61.221 Toneladas</p> <p><b>Mercado Objetivo: 8%:</b> 4.900 Toneladas anuales</p> <p><b>Estrategia:</b> Desarrollo de contratos con empresas líderes en Brasil, como abastecimiento de la materia prima necesaria para la elaboración de sus productos.</p> <p>Obtenidos principalmente de empresas de mediana envergadura, dejando de lado a marcas como La Serenisima, AdecoAgro, Saputo, Noal SA, Tregar (Argentina) y Conaprole por diferencia de economía de escala.</p> |
| <p><b>Producción estimada anual: 7.170 Toneladas Anuales</b></p> <p><b>Recepción diaria aproximada: 222.704 Litros</b></p>   |  |

| <b>TAMAÑO DEL PROYECTO DEFINITIVO</b>  |
|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Mercado Externo: Brasil</b></p> <p><b>Importaciones Año 2019:</b> 61.221 Toneladas</p> <p><b>Mercado Objetivo: 8%:</b> 4.900 Toneladas</p> <p><b>Estrategia:</b> Desarrollo de contratos con empresas líderes en Brasil, como abastecimiento de la materia prima necesaria para la elaboración de sus productos.</p> <p>Obtenidos principalmente de empresas de mediana envergadura, dejando de lado a marcas como La Serenisima, AdecoAgro, Saputo, Noal SA, Tregar (Argentina) y Conaprole por diferencia de economía de escala.</p> |
| <p><b>Producción estimada anual: 4.900 Toneladas Anuales</b></p> <p><b>Recepción diaria aproximada: 183.843 Litros</b></p>   |



## Captación de mercado

Para la captación de mercado se analizaron las componentes principales del consumo de leche entera en polvo en Brasil. Se desagregó el consumo anual según la totalidad producida por el país, las exportaciones realizadas, y principalmente las importaciones para cubrir el mercado aumento en el consumo interno de este producto.

A continuación, se pueden observar las mencionadas variables, siendo las importaciones una importante fuente de abastecimiento del consumo interno.

### Importaciones de Lep y Consumo aparente en Brasil

|                          | Año -10 | Año -9  | Año -8  | Año -7  | Año -6  | Año -5  | Año -4  |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Consumo (Tn)             | 517.000 | 533.000 | 569.000 | 602.000 | 600.000 | 603.000 | 628.000 |
| Prod. Nacional Lep (Tn)  | 473.000 | 500.000 | 515.000 | 531.000 | 549.000 | 612.000 | 610.000 |
| Exportaciones Lep (Tn)   | 12.117  | 5.069   | 1.208   | 151     | 2.644   | 38.497  | 41.350  |
| Importaciones (Tn)       | 56.222  | 37.446  | 54.776  | 70.651  | 54.368  | 30.275  | 58.597  |
| Consumo Per Cápita (Kgr) | 2,65    | 1,03    | 2,89    | 0,36    | 3,00    | 2,99    | 3,09    |

|                          | Año -3  | Año -2  | Año -1  | Año 0   | Año 1   | Año 2   |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Consumo (Tn)             | 662.000 | 664.000 | 652.000 | 659.000 | 680.838 | 693.233 |
| Prod. Nacional Lep (Tn)  | 550.000 | 596.000 | 585.000 | 598.000 |         |         |
| Exportaciones Lep (Tn)   | 15.391  | 5.475   | 582     | 331     |         |         |
| Importaciones (Tn)       | 126.081 | 72.779  | 67.538  | 61.221  |         |         |
| Consumo Per Cápita (Kgr) | 3,23    | 3,21    | 3,13    | 3,14    | 3,22    | 3,25    |

Como el segmento a abarcar por la empresa, corresponde a las importaciones que las grandes industrias realizan para cubrir los faltantes de abastecimiento de materia prima con el que se encuentran a nivel local, se analiza principalmente cuáles son los actores intervinientes en el mismo; dentro de las cuales se destacan empresas de origen argentino y uruguayo.

|  |        | Actual |             | Año 1         |               | Año 2         |               |
|--|--------|--------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|  |        | Tn/año | Part. Merc. | Tn/año        | Part. Merc.   | Tn/año        | Part. Merc.   |
| <b>Empresas Con exportación a Brasil</b> |        |        |             |               |               |               |               |
| Empresas Argentinas                      | 50,50% | 30.917 | 4,69%       | 30.852        | 4,53%         | 31.413        | 4,53%         |
| Empresas Uruguayas                       | 43,50% | 26.631 | 4,04%       | 25.131        | 3,69%         | 25.588        | 3,69%         |
| Empesas Paraguayas                       | 5%     | 3.061  | 0,46%       | 2.141         | 0,31%         | 2.152         | 0,31%         |
| Empresas de Estados Unidos               | 0,80%  | 490    | 0,07%       | 166           | 0,02%         | 99            | 0,01%         |
| Empresas de Chile                        | 0,20%  | 122    | 0,019%      | 58            | 0,009%        | 0             | 0,00%         |
| <b>Proyecto</b>                          |        | 0      | 0%          | <b>4.900</b>  | <b>0,720%</b> | 5.151         | <b>0,743%</b> |
| Importaciones                            |        | 61.221 | 9,29%       | <b>63.248</b> | 9,29%         | <b>64.404</b> | 9,29%         |



Como se observa en el gráfico, las exportaciones argentinas cubren un 4,69% del consumo interno en Brasil, mientras que las uruguayas un 4,04%, seguidas por empresas de países como Paraguay, y en menor medida de Estados Unidos y Chile.

El segmento apuntado, corresponde principalmente a abarcar el mercado proveniente de países como Estados Unidos, los cuales presentan, costos asociados a la posición geográfica mayores a los de países limítrofes como lo son los que ocupan las principales posiciones.

Para la captura de mercado de Santalep, se tendrán en cuenta en primer lugar el mercado ocupado actualmente por empresas de menor % de mercado, como lo son Estados Unidos y Chile, siguiendo por las medianas y pequeñas empresas de países como Argentina y Uruguay, ya que, por economía de escala sería imposible la competencia con empresas como La Serenísimas o Adecoagro a nivel local, o Conaprole en el caso de Uruguay.

|                            | Captura Mercado |               |
|----------------------------|-----------------|---------------|
|                            | Año 1           | Año 2         |
| Empresas Argentinas        | 0,16%           | 0,00%         |
| Empresas Uruguayas         | 0,35%           | 0,00%         |
| Empresas Paraguayas        | 0,150%          | 0,004%        |
| Empresas de Estados Unidos | 0,05%           | 0,01%         |
| Empresas de Chile          | 0,01%           | 0,0090%       |
| <b>Target proyecto =</b>   | <b>0,72%</b>    | <b>0,743%</b> |

## 7. ASPECTOS TÉCNICOS

### Localización del Proyecto

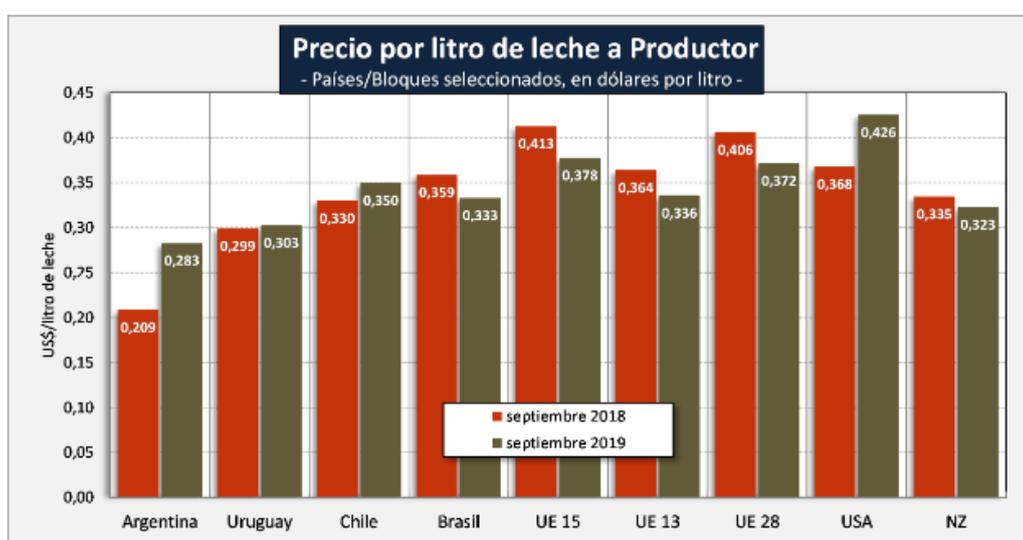
#### Macro localización

La Argentina se encuentra ubicada en el extremo sur del Continente Americano, con una superficie continental de 2.791.810 kilómetros cuadrados, puede dividirse en grandes regiones geográficas que abarcan desde el clima subtropical al norte del país hasta el frío húmedo de la cordillera fueguina, pasando por los semiáridos y templados en la zona central. Es precisamente en esta última donde se ubica la Región Pampeana. La Región Pampeana está formada por las siguientes provincias: Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y La Pampa, ocupando una superficie de aproximadamente 500.000 kilómetros cuadrados. Es en esta región donde la producción láctea muestra toda su



potencialidad, concentrándose en ella las principales cuencas lecheras y casi la totalidad de los tambos e industrias del sector.

Las características geográficas que posee la Región Pampeana, tales como el clima, disponibilidad de tierras lo suficientemente fértiles para la producción de pasturas y granos, fuente de alimentación de los animales y recursos hídricos fundamentales, hacen que este país sea un lugar propicio para colocar industrias lácteas dentro del panorama mundial. Como se puede apreciar en las siguientes imágenes Argentina no solo se encuentra dentro de los principales productores de leche fluida en el mundo, sino que a su vez posee uno de los precios más competitivos de leche fluida a productor por litro.



| País/Bloque: 2019 | Producción (millones de kgs.) | Vacas (miles de cab.) | Unidades Productivas - Tambos (miles) | Vacas/Tambo | Lts. diarios/tambo | Lts./vaca/día |
|-------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| Estados Unidos    | 99.056                        | 9.336                 | 34,2                                  | 273         | 7.935              | 34,2          |
| Israel            | 1.563                         | 136                   | 0,7                                   | 194         | 6.117              | 37,1          |
| Dinamarca         | 5.690                         | 563                   | 2,8                                   | 201         | 5.568              | 32,6          |
| Nueva Zelanda     | 21.860                        | 4.946                 | 11,4                                  | 434         | 5.254              | 14,3          |
| Australia         | 9.039                         | 1.397                 | 5,1                                   | 274         | 4.856              | 20,9          |
| Reino Unido       | 15.696                        | 1.869                 | 12,2                                  | 153         | 3.525              | 27,1          |
| Argentina         | 10.653                        | 1.623                 | 10,3                                  | 158         | 2.834              | 21,2          |
| Canadá            | 10.100                        | 969                   | 10,4                                  | 93          | 2.661              | 33,6          |
| Holanda           | 14.011                        | 1.578                 | 16,3                                  | 97          | 2.355              | 28,6          |
| Uruguay           | 2.211                         | 429                   | 3,4                                   | 126         | 1.782              | 16,6          |
| Chile             | 2.601                         | 452                   | 4,5                                   | 100         | 1.584              | 18,6          |
| España            | 7.459                         | 837                   | 13,2                                  | 63          | 1.548              | 28,7          |
| Alemania          | 33.098                        | 4.011                 | 59,9                                  | 67          | 1.514              | 26,6          |
| Francia           | 24.910                        | 3.482                 | 51,4                                  | 68          | 1.328              | 23,1          |
| Italia            | 12.353                        | 1.681                 | 27,0                                  | 62          | 1.253              | 23,7          |
| Unión Europea     | 167.553                       | 22.448                | 1.071,9                               | 21          | 428                | 24,1          |
| México            | 12.644                        | 2.564                 | 92,5                                  | 28          | 374                | 15,9          |
| Polonia           | 14.485                        | 2.164                 | 227,0                                 | 10          | 175                | 21,6          |
| Brasil            | 35.642                        | 15.235                | 936,4                                 | 16          | 104                | 7,5           |



La producción de leche cruda en Argentina está concentrada mayoritariamente en las provincias de Córdoba (37%), Santa Fe (32%) y Buenos Aires (25%), y en menor medida en Entre Ríos (3%), Santiago del Estero (1%) y La Pampa (1%)

Es por esto que, nuestro país, especialmente la Región Pampeana, conforman un punto estratégico para el desarrollo de un proyecto como este.

Si bien toda la región cuenta con disponibilidad de terrenos, parques industriales, servicios básicos y mano de obra especializada para la instalación de una planta productora de leche en polvo, debido a nuestro objetivo comercial de origen exportador, la provincia de Santa Fe se convierte en nuestra mejor opción para la radicación de la planta industrial, ya que no solo se encuentra dentro del corazón de la cuenca láctea de nuestro país, sino que también cuenta con la logística necesaria para la exportación vía terrestre (camión y ferrocarril) al igual que dispone de múltiples puertos sobre la vera del río Paraná con la capacidad suficiente para la exportación a otros países, tanto continentales como intercontinentales.

Otro factor que aporta valor a la selección de esta área geográfica es en materia legislativa, ya que en los últimos años han sido impulsadas leyes en favor de la industria láctea, la cual es considerada como una industria que genera un impacto positivo en el entorno, tanto en forma de trabajo directo como indirecto; repercutiendo en los habitantes de las regiones e impulsando el desarrollo regional.

La **ley 13.833**, incluida en el boletín oficial el 16 de enero de 2019 establece la promoción y desarrollo de la producción láctea en la provincia de Santa Fé, como cadena productiva integrada. Los objetivos de esta Ley son los siguientes:

- a) el fomento, la promoción y el desarrollo de la producción láctea de la provincia de Santa Fe, como cadena productiva integrada;
- b) el incremento de la producción de materia prima de calidad;
- c) el fortalecimiento de las organizaciones de productores, asegurando la efectiva participación de las mismas en la implementación de los planes y programas que se definan para el sector;
- d) el estímulo a la capacitación e innovación tecnológica en la fase industrial;
- e) el aumento de la industrialización y exportación de productos lácteos;



f) el desarrollo de la producción artesanal de productos diferenciados, de alto valor agregado y calidad;

g) la transparencia y formalización de las operaciones realizadas por los actores del sector lácteo.

Creación de la Mesa de Concertación y Determinación del Precio de Referencia de Leche de la Provincia de Santa Fe y el Registro Provincial del Sector Lácteo (ReProSeL).

Este contexto favorable, junto a políticas gubernamentales que promueven beneficios fiscales hacia el sector, como subsidios, garantías y financiamiento, pensando en el proyecto a mediano y largo plazo son un aliciente en cuanto a la radicación en esta provincia; tanto por el estado actual del sector lácteo como por la potencialidad de expansión que presenta.

### **Micro Localización**

Para este segmento, se identificaron tres ubicaciones favorables para el desarrollo del proyecto, donde se establecerá la empresa y se realizará la edificación teniendo en cuenta como requisitos factores mínimos e indispensables como: costos de transporte de insumos y productos, acceso a servicios básicos, disponibilidad de mano de obra, beneficios impositivos, accesibilidad para el transporte, disponibilidad de terrenos, costo del inmueble, así como también acceso a tratamiento de efluentes.

Para el análisis se tuvieron en cuenta principalmente polos industriales, cuyo desarrollo y crecimiento ha estado siendo impulsado en los últimos años por el Estado Nacional y en los que casi el 80% de las empresas instaladas son PyMES.

Los Parques Industriales son predios diseñados para la radicación de establecimientos manufactureros y de servicios, dotados de la infraestructura, equipamiento y servicios apropiados para el desarrollo de tales actividades.

Las 3 ubicaciones seleccionadas como potenciales locaciones son las siguientes:



## UBICACIÓN 1

### PARQUE INDUSTRIAL SAN LORENZO



Se ubica al Noroeste de la ciudad de **San Lorenzo**, en el área delimitada por la Autopista Rosario-Santa Fe, la intersección de la Ruta Provincial N°10, las vías del Ferrocarril Mitre (hoy Nuevo Central Argentino) y el Arroyo San Lorenzo, dentro un área denominada “Zona de Promoción Industrial” (Ord. N° 2111/98).

Comprendido dentro del Área Metropolitana del Gran Rosario, el Parque fue proyectado en base a las normas urbanísticas locales y provinciales, contribuyendo con la planificación territorial de la ciudad y la región, favoreciendo el desarrollo industrial de forma sustentable y en armonía con sus habitantes y el medio ambiente.





## Servicios brindados por el parque industrial san lorenzo



### Servicios esenciales

- Red Eléctrica de Baja y Media Tensión
- Red de Agua Corriente
- Red de Media y Alta Presión de Gas Natural
- Red de Cloacas
- Sistema desagües pluviales
- Red de Telefonía
- Servicio de Internet / Wi-Fi
- Iluminación Interior y Alumbrado Público exterior
- Sistema Hidrantes contra Incendios
- Balanza Común



### Servicios complementarios

- Salón de Usos Múltiples (SUM)
- Depósito Común
- Centro de Emergencias Médicas y Primeros Auxilios
- Desvío Ferroviario
- Playa de Maniobras para actividades logísticas multimodales
- Guardería Infantil
- Hotel



### Seguridad

- Doble Cerco Perimetral
- Seguridad Privada las 24 hs.
- Sistema Integrado de Monitoreo
- Sistema de Control de Ingresos y Egresos



### Salones, negocios

- Salón de Convenciones
- Salón de Exposiciones
- Centro de Negocios
- Edificio de Oficinas
- Salón de Usos Múltiples (SUM)



### Deportes y Recreación

- Gimnasio
- Campo de Deportes
- Cancha de Fútbol
- Espacios Verdes y de Recreación
- Vestuarios



### Servicios financieros y administrativos

- Banco
- Oficina de Dependencias Provinciales y municipales



### Gastronomía

- Comedor para Personal
- Restaurante y Bar
- Mini Mercado



### Informes

- Área de informes

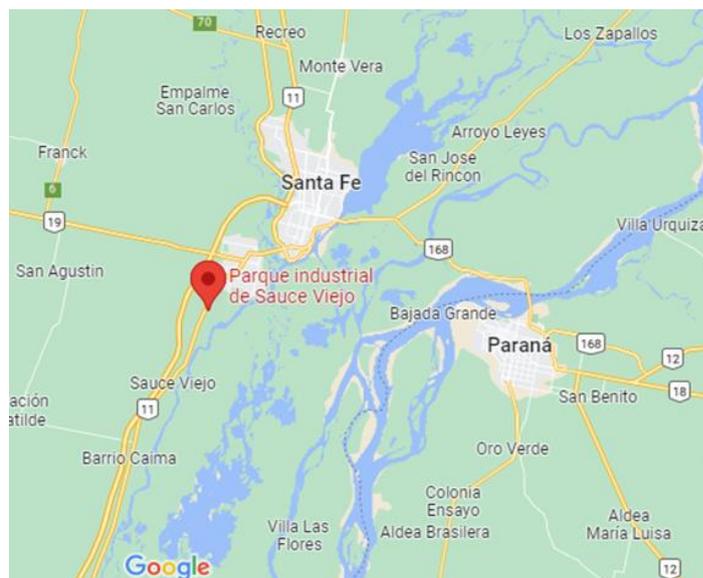
Además de contar con todos los servicios esenciales y complementarios, las empresas que se instalen en el Parque accederán a:

- Tarifas Preferenciales de Servicios.
- Reducción de los costos por generación de economías de aglomeración, a partir de la compra conjunta de insumos y materias primas, las relaciones de compra-venta entre las firmas, y la posibilidad de radicación próxima de proveedores y subcontratistas, logrando ahorro en transporte y logística.
- Posibilidad de modernización tecnológica, edilicia y logística.
- Relaciones espontáneas o planificadas entre las empresas, promovidas por el consorcio de administración.
- Cooperación entre las empresas en diversas facetas, desde el intercambio y la producción conjunta de conocimientos tecnológicos, hasta la contratación de servicios y la colocación de la producción.



## UBICACIÓN 2

### Parque Industrial Sauce Viejo



El Parque se sitúa en el área metropolitana de Santa Fe, albergando en sus 172 hectáreas a las más diversas ramas de la actividad industrial, definiendo como su principal objetivo la consolidación de un área de actividad económica que favorezca la radicación y desarrollo de proyectos industriales de origen local, nacional e internacional.

El Parque Industrial de Sauce Viejo se haya emplazado en el distrito de Sauce Viejo, Provincia de Santa Fé, en una zona estratégicamente ubicada con facilidades para acceder por vía terrestre, aérea y fluvial.

El principal acceso por vía terrestre es por la Ruta Nacional N° 11. Mediante un enlace de aproximadamente 4 km. por dicha ruta se accede a la Autopista Brigadier López, que une las ciudades de Santa Fe y Rosario.

La Ruta Nacional N° 11 recorre el territorio argentino en forma paralela al río Paraná, desde la ciudad de Buenos Aires hasta el límite con el Paraguay.

Todos los accesos terrestres al Parque Industrial de Sauce Viejo son pavimentados y aptos para tránsito liviano y pesado de todo tipo.

## UBICACIÓN 3

### Villa Gobernador Gálvez - ROSARIO

Fracción industrial. venta de dos lotes que totalizan 23.907 m<sup>2</sup>. Ubicado en una zona estratégica sobre "Autopista Rosario - Buenos Aires". Los inmuebles se comercializan en forma conjunta o bien existe la posibilidad de comercializarlos en forma individual. La ubicación y disposición del mismo hacen que sea propicio y adecuado para la radicación de empresas logísticas y/o industriales.

- Superficie Lote A: 6.168.00 m<sup>2</sup>



- **Superficie Lote B: 17.739,65 m<sup>2</sup> (con salida por RP No22 S)**
- Superficie Total (Lote A + Lote B): 23.907, m<sup>2</sup>

Monto de Venta:

- Lote A2: U\$S 462.600.- (U\$S 75.- por m<sup>2</sup>)
- **Lote B: U\$S 1.241.775.- (U\$S 70.- por m<sup>2</sup>)**
- Total (Lote A + Lote B): U\$S 1.704.375.- (U\$S 71,29 por m<sup>2</sup>)



Link:

[https://terreno.mercadolibre.com.ar/MLA-1145104180-lote-en-venta-autopista-rosario-buenos-aires-\\_JM#position=25&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=d5508285-e057-4b17-a7db-7fd9f191a415](https://terreno.mercadolibre.com.ar/MLA-1145104180-lote-en-venta-autopista-rosario-buenos-aires-_JM#position=25&search_layout=grid&type=item&tracking_id=d5508285-e057-4b17-a7db-7fd9f191a415)

### Método de Calificación

Para lograr discernir entre las 3 ubicaciones y seleccionar la que más se adapte al proyecto, se utilizó el método de calificación, con el cuál se establecieron, por un lado, los factores determinantes, los cuales son condición obligatoria para evaluar la ubicación como posible locación, y por otro lado los factores críticos o deseables.

A continuación, se le asignó un peso a cada factor reflejando la importancia relativa en cuanto a la proyección y actividad principal del proyecto, calificando posteriormente a cada ubicación según cumplan o no el requisito y en caso de hacerlo, en qué medida cumplen las expectativas deseadas. Al multiplicar la calificación individual por los pesos de cada factor y sumar los mismos es posible hallar la opción que cumpla en mayor medida los requisitos establecidos.



| Requisitos Obligatorios     | Parque Industrial San Lorenzo | Parque Industrial Sauce Viejo | Villa Gobernador Gálvez - ROSARIO |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Acceso a red eléctrica      | SI                            | SI                            | SI                                |
| Acceso a gas                | SI                            | SI                            | NO                                |
| Acceso agua potable         | SI                            | SI                            | NO                                |
| Acceso a desagües           | SI                            | SI                            | NO                                |
| Disponibilidad Mano de Obra | SI                            | SI                            | SI                                |

Al evaluar los requisitos obligatorios, es posible observar que la tercera ubicación establecida inicialmente como potencial, situada en Villa Gobernador Gálvez no cumple con tres de los requisitos esenciales, por no presentar acceso a gas, agua potable y desagües, por lo que la misma es desestimada como una opción para los posteriores análisis, centrándose en las 2 opciones restantes para realizar la ponderación según los requisitos deseables.

| Requisitos Deseables                  | Peso       | Parque Industrial San Lorenzo |       |            | Parque Industrial Sauce Viejo |       |            |
|---------------------------------------|------------|-------------------------------|-------|------------|-------------------------------|-------|------------|
|                                       |            | Descripción                   | Valor | Total      | Descripción                   | Valor | Total      |
| Distancia al puerto más cercano (Km)  | 12         | 35                            | 6     | 72         | 15                            | 8     | 96         |
| Beneficios Impositivos                | 8          | SI                            | 8     | 64         | SI                            | 8     | 64         |
| Accesos pavimentados                  | 10         | SI                            | 10    | 100        | SI                            | 10    | 100        |
| Distancia Promedio Materia prima (Km) | 21         | 288                           | 6     | 126        | 183                           | 7     | 147        |
| Costo energía eléctrica (CF + CV)     | 12         | \$161,4+\$4,25/<br>Kwh        | 8     | 96         | \$161,4+\$4,25/<br>Kwh        | 8     | 96         |
| Nivelación de terreno                 | 5          | SI                            | 8     | 40         | SI                            | 8     | 40         |
| Precio terreno (USD/m2)               | 8          | 64                            | 6     | 48         | 41,2                          | 8     | 64         |
| Tratamiento de efluentes              | 14         | SI                            | 9     | 126        | NO                            | 4     | 56         |
| Posibilidad de ampliación             | 10         | SI                            | 8     | 80         | SI                            | 7     | 70         |
| <b>Total</b>                          | <b>100</b> |                               |       | <b>752</b> |                               |       | <b>733</b> |
|                                       |            |                               |       | 1°         |                               |       | 2°         |

Posterior a la ponderación, la opción que obtuvo mayor puntuación fue la número 1, es decir, el parque industrial de San Lorenzo, por lo que es la opción que satisface en mayor medida los requerimientos del proyecto.

Al analizar los valores alcanzados por cada factor, es posible observar que no hay grandes diferencias entre los dos parques bajo estudio, sin embargo, un ítem determinante es el acceso a tratamiento de efluentes, en el cual se destaca el parque industrial de San Lorenzo por poseer una planta de tratamientos propia, servicio que ofrece a las industrias que se radican allí, lo que permitiría ahorrar, entre otros costos, el de la inversión en una planta propia para el proyecto, el mantenimiento y operación de la misma



## **Ingeniería del Proyecto**

En esta sección se abordarán los aspectos técnicos del proyecto, mediante la especificación de los recursos necesarios para la elaboración del producto final.

En particular derivarán de este análisis la descripción del proceso productivo, las necesidades de equipos y maquinarias; sus características y especificaciones técnicas; el balance del proceso y la necesidad de mano de obra para su operación entre otros factores.

### **Proceso de producción y equipos utilizados**

Se denomina proceso de producción al conjunto de diversos procesos a los cuales es sometida la materia prima para transformarla, con el fin de elaborar un producto destinado a la venta.

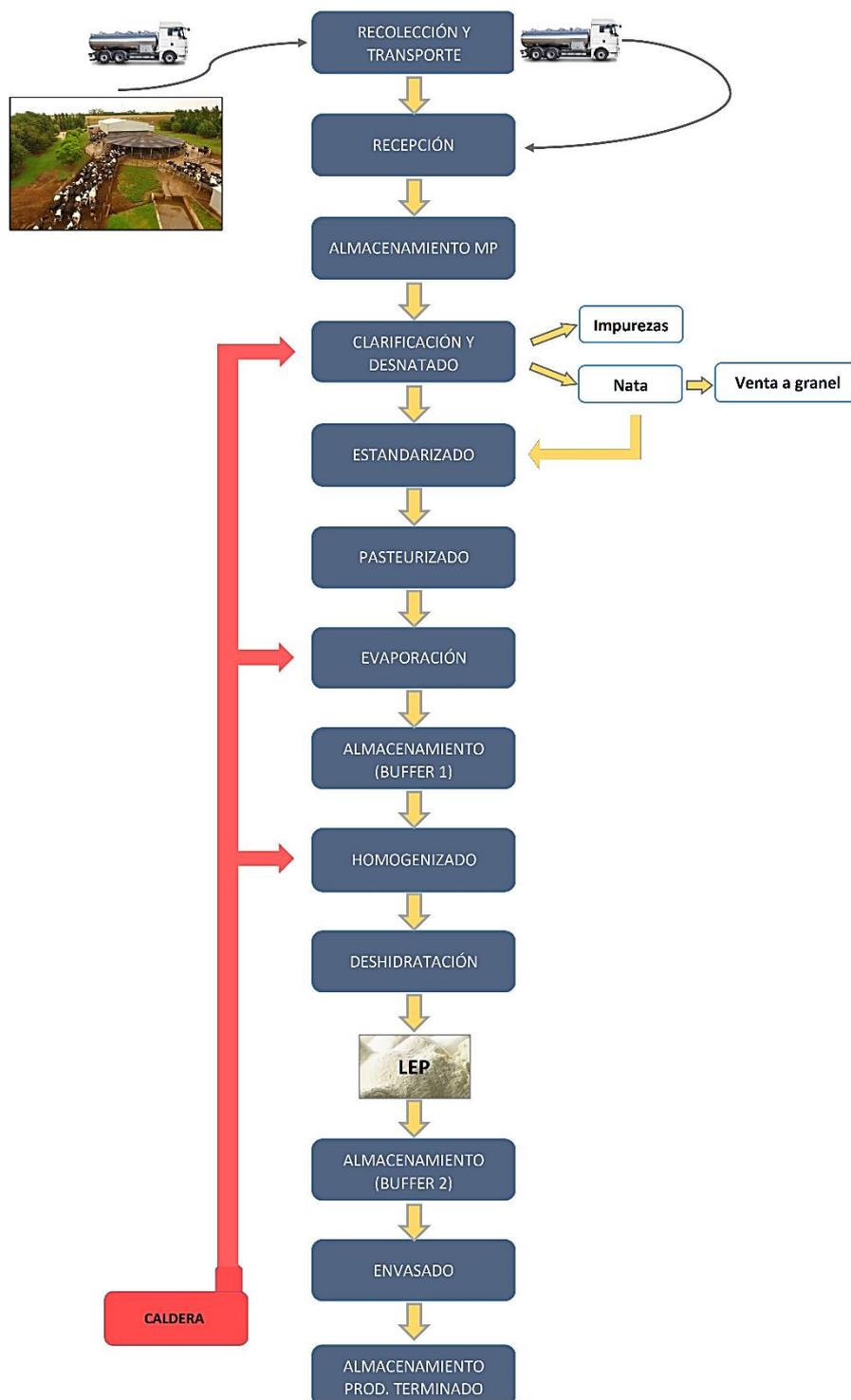
La fabricación de la leche en polvo es un proceso fundamental en la industria que se lleva a cabo a gran escala. Esta fabricación implica la eliminación del agua a partir de una serie de procesos térmicos al más bajo costo posible, con condiciones estrictas que ayuden a conservar la leche y todas sus propiedades naturales como color, sabor y valor nutricional.

La leche entera de vaca que se utiliza para su elaboración contiene aproximadamente un 88% de agua en su composición y el resto de los sólidos. Para eliminar el agua, se inicia a partir de la evaporación de la leche, que consiste en una ebullición a presión reducida y a baja temperatura. Luego la leche concentrada que se obtiene se pulveriza a partir del proceso de secado, por medio de un proceso térmico con aire caliente, este proceso permite remover la humedad restante y así obtener como producto un fino polvo.

La secuencia de proceso destinada a la transformación de la materia prima (leche directamente desde el tambo) en leche entera en polvo para su comercialización se observa a continuación:



## Diagrama de bloques



*iProceso de producción*

### Recolección y transporte de la materia prima

El proceso comienza con la recogida de la materia prima en los distintos tambos proveedores, y su posterior transporte hasta la planta de elaboración del producto final.



La leche debe enfriarse a  $4/5$  °C inmediatamente después del ordeño y mantenerse a esta temperatura hasta la lechería. Si la cadena de frío se rompe en algún momento del camino, por ejemplo, durante el transporte, los microorganismos en la leche comenzarán a multiplicarse. Esto dará como resultado el desarrollo de varios productos metabólicos y enzimas. El enfriamiento posterior detendrá este desarrollo, pero el daño ya estará hecho. El recuento de bacterias es mayor y la leche contiene sustancias que afectarán la calidad del producto final.

Hoy en día, la tendencia es hacia unidades lecheras progresivamente más grandes. Hay una demanda de una mayor producción y una mayor calidad del producto terminado. Los proveedores seleccionados cuentan con equipos de refrigeración, lo que permiten almacenar los dos ordeños diarios realizados, permitiendo a la hora de ir a retirar el producto, cargar la totalidad de los ordeños sin necesidad de ir en 2 oportunidades.

Cuando el camión cisterna recoge la leche, el procedimiento consiste en conectar la manguera de carga del camión a la válvula del tanque de enfriamiento que se encuentra en el tambo, registrando el volumen cargado, mediante diferencias de nivel. El bombeo se detiene ni bien se haya vaciado el tanque de refrigeración para evitar una mezcla de aire con la leche. Las cisternas están divididas en compartimentos que evitan que la leche se derrame durante el transporte y a su vez se puedan mantener separados los productos que pertenezcan a distintos proveedores, conservando sus calidades y cualidades para el posterior pago según calidad.

Es fundamental que el transporte de la leche desde el tambo hasta el recibo de la planta industrial mantenga la calidad inicial de la materia prima, maximizando la eficiencia del proceso, optimizando los tiempos de recolección y minimizando el riesgo de problemas que provoquen la alteración de esa calidad. Asimismo, se debe brindar tanto a la industria como al productor, mediante la correcta toma de muestras, la seguridad de que la leche será calificada por la calidad y composición de origen en el tanque de almacenamiento.

Por todo lo anterior, la leche debe llevarse desde el tambo a la usina láctea en unidades que cuenten con tanques cisternas que aseguren el perfecto aislamiento térmico del producto, que sean de fácil limpieza y contruidos con materiales y soldaduras adecuadas. Para esto el proyecto contempla la compra y provisión de los elementos necesarios a los transportistas contratados para realizar el transporte, los cuales serán capacitados para la correcta utilización y toma de muestras de la manera correcta.



## Toma de muestras

La muestra de leche tomada durante la recolección se utiliza para determinar el precio pagado al productor, por lo tanto, es muy importante que la muestra extraída por el transportista represente lo mejor posible las características de la leche a entregar.

Para realizar este procedimiento, el conductor lleva consigo los materiales necesarios para realizar la toma de muestras en los tambos, teniendo en cuenta la forma de almacenamiento de los mismos. Estos kits son preparados en la fábrica y cargados en el camión antes de comenzar con el recorrido por los distintos tambos proveedores. La toma de muestras in situ se hace principalmente con el fin de garantizar a los proveedores que el producto será pagado según la característica de salida, desestimando algún problema o alteración del producto que pueda presentarse durante el transporte hacia la industria.

Además de los elementos de toma de muestras, es necesario contar con los remitos de recolección, etiquetas y planillas para registrar todo el procedimiento en detalle.

Luego de realizar la recolección de una pequeña porción de leche directamente desde el tanque de almacenamiento, el transportista coloca las muestras en los envases correspondientes, los cierra herméticamente, identifica correctamente con etiquetas y los coloca en los porta-envases de la conservadora correctamente aislada para mantener el producto a una temperatura de entre 2/4°C. Este procedimiento es realizado en todos los tambos incluidos en el recorrido y llevados cuidadosamente a la industria.

En esta etapa se presta especial atención a rastrear y trazar cada carga de leche, ya que posteriormente múltiples cargas de tanques serán mezcladas en grandes silos refrigerados de almacenamiento de leche.



## Consideraciones

- Verificar que la conservadora se encuentre en el lugar apropiado, donde no esté expuesta al sol, ni a la tierra (preferentemente, debe estar en la cabina del camión).



- Transportar las muestras a su destino final lo más rápidamente posible.
- Controlar que la muestra esté acompañada por la información y documentación correspondientes.

### **Tanque Cisterna Térmico para Líquidos alimenticios**

Como se mencionó, las particulares características de la leche, hacen que su transporte sea un eslabón fundamental para la correcta conservación del producto.

El código alimentario argentino establece que la leche fluida a granel debe ser transportada en tanques isotérmicos a una temperatura no superior a los 5°C para evitar la proliferación de bacterias, por lo tanto, todo vehículo que porte leche tendrá que estar acondicionado para este fin, cuidando al máximo los aspectos térmicos e higiénicos.

Los tanques cisterna térmicos, fabricados de acero inoxidable 304 y revestidos por una capa gruesa de aislante (poliuretano inyectado generalmente) son los más utilizados en la actualidad para el transporte de leche desde el tambo hacia las fábricas.

### **Acoplado tres ejes Térmico LT-A21 ACERO INOXIDABLE 306**



- Cantidad necesaria: 6
- Precio unitario: USD 26.000
- Valor Total: USD 156.000
- Capacidad unitaria: 21.000 Litros
- Capacidad Total: 126.000 litros
- Proveedor: FRUSSO (Parque Industrial X2400

- San Francisco Córdoba – Argentina)

(<http://frusso.com/acoplados-termicos1.html>)



## Características Técnicas

| TANQUE               | DESCRIPCIÓN  |
|----------------------|--|
| MATERIAL             | Acero inoxidable AISI 304.   |
| FORMATO              | Cilíndrico Recto - Ø 1850 mm - Largo: 8200 mm (tanque interior).   |
| CAPACIDAD            | 21000 Litros.  |
| ENVOLVENTES Y FONDOS | Chapa obtenida de bobina, espesor 3 mm.  |
| COMPARTIMIENTOS      | Opcionales 01 (uno), 02 (dos), 03 (tres).  |
| TERMINACIÓN INTERIOR | 2B y pulido total con grano 180.   |
| REFUERZOS INTERIORES | Semi aros periféricos UPN de acero al carbono. Juntas de caucho y fajas sujeta tubo.                       |
| AISLACIÓN TÉRMICA    | Poliuretano inyectado, espesor 50,8 mm.  |
| REVESTIMIENTO        | Chapa AISI 304, espesor 1 mm. Terminación mate 2B. Opcional rosetada.                                      |
| DESCARGA             | Cañería con valvula mariposa estampada Ø 76,2 mm, salida trasera. Cajón cubre válvulas Ac. Inox. Aisi 304. |
| LAVADO QUÍMICO       | Cañería distribución Ø 50,8 mm. Distribuidores Ø 38,1 mm. con bochas de lavado.                            |
| PASARELA DE TRABAJO  | Ubicación lateral derecho, antideslizante con escalera de acceso y baranda de seguridad rebatible.         |
| FALSO CHASIS         | Largueros de acero al carbono con base epoxi y acabado poliuretánico gris.                                 |
| BOCAS DE ACCESO      | Superior de diámetro 450 mm. Tapa con venteo y junta de goma sanitaria.                                    |
| ANTIRRESBALE         | Diámetro 760 mm. con cañería de drenaje inferior. Opcional con tapa.                                       |

## Tanque cisterna sobre chasis It-h08



- Cantidad necesaria: 6
- Precio unitario: USD 13.000
- Valor total: USD 78.000
- Capacidad unitaria: 8.000 litros
- Capacidad Total: 48.000 litros
- Proveedor: FRUSSO (Parque Industrial X2400 - San Francisco Córdoba – Argentina)

(<http://frusso.com/tanques.html>)

## Características técnicas

|                      |  |
|----------------------|--|
| MATERIAL             | Acero inoxidable AISI 304.   |
| FORMATO              | Cilíndrico Recto - Ø 1600 - Largo: 4000 mm (tanque interior).  |
| CAPACIDAD            | 8000 Litros.   |
| ENVOLVENTES Y FONDOS | Chapa obtenida de bobina, espesor 3 mm.  |
| COMPARTIMIENTOS      | Opcionales 01 (uno), 02 (dos).   |
| TERMINACIÓN INTERIOR | 2B y pulido total con grano 180.   |
| REFUERZOS INTERIORES | Semi aros periféricos UPN de acero al carbono. Juntas de caucho y fajas sujeta tubo.                 |
| AISLACIÓN TÉRMICA    | Poliuretano inyectado, espesor 50,8 mm.  |
| REVESTIMIENTO        | Chapa AISI 304, espesor 1 mm. Terminación mate 2B. Opcional Rosetada.                                |
| BOCAS DE ACERO       | Superior de diámetro 450 mm. Tapa con venteo y junta de goma sanitaria.                              |
| ANTIRRESBALE         | Diámetro 760 mm. con cañería de drenaje inferior. Opcional con tapa.                                 |
| DESCARGA             | Cañería distribución Ø 76,2 mm, salida trasera. Cajón cubre válvulas Ac. Inox. AISI 304.             |
| LAVADO QUÍMICO       | Cañería distribución Ø 50,8 mm. Distribuidores Ø 38,1 mm. con bochas de lavado.                      |
| PASARELA DE TRABAJO  | Ubicación lateral izquierdo, antideslizante con escalera de acceso y baranda de seguridad rebatible. |
| FALSO CHASIS         | Largueros de acero al carbono con base epoxi y acabado poliuretánico color gris.                     |



## Semirremolque térmico 2+1 / AT-S21



- Cantidad necesaria: 1
- Precio unitario: USD 28.000
- Capacidad unitaria: 21.000 litros
- Proveedor: FRUSSO (Parque Industrial X2400 - San Francisco Córdoba – Argentina)

[http://frusso.com/semirremolques-](http://frusso.com/semirremolques-termicos1.html)

[termicos1.html](http://frusso.com/semirremolques-termicos1.html)

### Características técnicas

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>MATERIAL</b>             | Acero inoxidable AISI 304.   |
| <b>FORMATO</b>              | Cilíndrico Recto - Ø 1710 mm - Largo: 10000 mm (tanque interior).                                  |
| <b>CAPACIDAD</b>            | 21000 Litros.  |
| <b>ENVOLVENTES Y FONDOS</b> | Chapa obtenida de bobina, espesor 3 mm.  |
| <b>COMPARTIMIENTOS</b>      | Opcionales 01 (uno), 02 (dos), 03 (tres).  |
| <b>TERMINACIÓN INTERIOR</b> | 2B y pulido total con grano 180.   |
| <b>REFUERZOS INTERIORES</b> | Semi aros periféricos UPN de acero al carbono. Juntas de caucho y fajas sujeta tubo.               |
| <b>BOCAS DE ACCESO</b>      | Superior de diámetro 450 mm. Tapa cabisagrada con 5 clapetas, junta de goma sanitaria y venteo.    |
| <b>AISLACIÓN TÉRMICA</b>    | Poliuretano inyectado, espesor 50,8 mm.  |
| <b>REVESTIMIENTO</b>        | Chapa AISI 304, espesor 1 mm. Terminación mate 2B. Opcional Rosetada.                              |
| <b>DESCARGA</b>             | Cañería lateral individual con válvula mariposa estampada Ø 101,4 mm                               |
| <b>PASARELA DE TRABAJO</b>  | Ubicación lateral derecho, antideslizante con escalera de acceso y baranda de seguridad rebatible. |
| <b>ANTIRRESBALE</b>         | Diámetro 760 mm. con cañería de drenaje inferior. Opcional con tapa.                               |
| <b>FALSO CHASIS</b>         | Largueros de acero al carbono con base epoxi y acabado poliuretánico gris.                         |

El valor para los 6 chasis y el semirremolque incluye:

- Instalación.
- Bomba de succión de 21000 Lts./Hs. con rotor de goma, motor hidráulico y válvula de comando. Tanque de aceite. Accesorios de conexión a colector y lavado químico. Caja cubre bomba en acero inoxidable AISI 304.
- Alargue con planchada en SAE 1010 para montaje de bomba.



- Sistema hidráulico para funcionamiento de bomba (Conexión de bomba a toma de fuerza) toma de fuerza y bomba de aceite.

## **Transporte**

Para el transporte la empresa formará convenios con transportistas, en los cuales los choferes aportarán el camión y la organización los tanques cisterna térmicos listos para su utilización. Esto último se debe a que, como se mencionó, el transporte y conservación del producto es de vital importancia, motivo por el cual el proveer las cisternas de alta calidad garantiza el correcto aislamiento térmico y conservación de la temperatura. Por otro lado, la correspondiente certificación necesaria para el transporte del producto que es otorgada por el Senasa será tramitado por la empresa, bajo cumplimiento de las normativas.

Para transportar la totalidad de la materia prima, se necesitarán entonces siete tractores para la tracción, los cuales, con el fin de reducir la inversión inicial en activos que no agregan valor al producto, serán tercerizados.

Se utilizarán para seis de los siete camiones un conjunto formado por el tanque y el chasis correspondiente y el remolque; totalizando así una capacidad de 29.000 litros por camión. Esta capacidad permite aprovechar el recorrido realizado desde la fábrica hacia los tambos, ya que muchos de los proveedores se encuentran cercanos entre sí.

El camión restante será utilizado con el semirremolque con capacidad de 21.000 litros, para el abastecimiento desde los tambos más cercanos y de menor envergadura, así como también los que presenten mejores accesos, ya que en terreno con barro o demasiados desniveles no es adecuada la utilización del semirremolque.

Para este tipo de terreno serán utilizados los conjuntos formados por el chasis y el acoplado, ya que estos permiten, ante problemas en el terreno o complicaciones climáticas, desenganchar el acoplado, estacionándolo en algún sitio seguro permitido por la ley y desplazarse hacia el tambo únicamente con el chasis, cargando los 8.000 litros y descargándolos posteriormente en el acoplado hasta completar la capacidad máxima de este último. Si bien este proceso es engorroso e incrementa los tiempos de proceso, es la única solución ante caminos que presentan dificultades para el acceso. La incapacidad de poder cargar el producto, en la mayoría de las situaciones termina en tener que desecharlo por no poder garantizar su almacenamiento bajo las condiciones



correctas, produciendo pérdidas no solo para la industria (lucro cesante por no poder producir), sino que también para el tambo.

En total, la flota de cisternas y camiones tendrá una capacidad de 195.000 litros, habiendo una capacidad extra de 11.157 litros para eventualidades que puedan presentarse. El valor total de la misma considerando la compra de las cisternas es de USD 262.000.

### **Recepción de la materia prima**

Luego de realizar el trayecto correspondiente hacia los distintos tambos, los camiones cisterna llegan a la industria y se sitúan en la sala de recepción. La temperatura de arribo de la leche a destino no debe ser superior a los 8°C y la cantidad se mide por volumen mediante un caudalímetro.

Teniendo en cuenta que es fundamental que la recepción de la leche se haga de una manera segura, que garantice el control y preservación de la calidad inicial de la materia prima, será necesario la instalación de dos dispositivos encargados de la recepción de la leche, siendo el nexo entre la cisterna (en la cual fue transportada la materia prima), y los tanques de almacenamiento que se encuentran al principio del proceso productivo.

### **Análisis de la leche en planta**

Antes de proceder con la descarga de la materia prima en planta, las muestras de leche tomadas durante la recolección son enviadas al laboratorio de análisis y especificación de leche para realizar los estudios correspondientes y determinar 2 factores principales:

- Calidad de la leche recibida, según la cual será el precio pagado al productor por la misma.
- Verificación de que la leche cumpla con los requisitos dispuestos en el código Alimentario Argentino, capítulo VIII en su Artículo 556 tris - (Resolución Conjunta SPRel N°252/2014 y SAGyP N° 218/2014) ya mencionado en el presente trabajo.

La leche se paga al productor según los siguientes criterios:

- Calidad bacteriológica: definida por la cantidad de bacterias por mililitro de leche. (UFC/ml).
- Calidad sanitaria: definida por el número de células somáticas presentes en cada mililitro de leche (Cél/ml), y las condiciones sanitarias del rodeo en Brucelosis y Tuberculosis.



- Materia grasa y proteína en leche: son las que condicionan el rendimiento en la elaboración de productos lácteos. (% GB y % P).
- Presencia de agua: se evalúa mediante el punto de congelación de la leche y se mide en °C.
- Presencia de inhibidores: son los residuos de medicamentos o de detergentes en la leche. Estas sustancias interfieren directamente con la calidad de la leche y con los procesos industriales, además, constituyen un riesgo para la salud pública. Por lo tanto, la presencia de inhibidores lleva a su descarte y a la correspondiente sanción al productor. Se evalúa como Positivo (Presencia) o Negativo (Ausencia).
- Temperatura: Si la temperatura no es la adecuada, el producto se descarta, debido a que temperaturas mayores a las especificadas favorecen la reproducción de bacterias.
- Volumen: Es la cantidad de leche entregada por el productor y se mide en Litros.

Para realizar el análisis de las muestras se utilizará el siguiente equipo:

### Lactoscan Combo

#### Analizador ultrasónico de leche y contador de células somáticas

U\$S 6,205.00



**LACTOSCAN**  
MILKOTRONIC LTD

**DASTEC S.R.L.**

Representantes / Distribuidores Autorizados

Argentina

Tel: (+54 11) 5352 2500

Email: info@dastecsr.com.ar

Web: www.dastecsr.com.ar

- Cantidad: 1
- Precio: USD 6.205
- Tiempo de análisis < 60 seg.
- Capacidad: 60 tests/hora
- Proveedor: Dastec S.R.L

<https://store.dastecsr.com.ar/productos/analizadores-ultrasonicos-de-leche/lactoscan-combo-analizador-ultrasonico-de-leches-y-contador-de-celulas-somaticas/>

#### Parámetros de medición del analizador de leche:

- GRASA: 0.01% a 45% ± 0.06%
- Sólidos no grasos lácteos (SNF): 3% al 40% ± 0.15%



- Densidad: 1015 kg / m<sup>3</sup> a 1160 kg / m<sup>3</sup> ± 0.3kg / m<sup>3</sup>
- Proteína: 2% al 15% ± 0.15%
- Lactosa: 0.01% a 20% ± 0.2%
- Agua añadida: 0% al 70% ± 3%
- Temperatura de la muestra de leche: 1 ° C a 40 ° C ± 1%
- Punto de congelación: -0.4 ° C a -0.7 ° C ± 0.001%
- Sales: 0.4% a 4% ± 0.05%
- pH: 0 a 14 ± 0.05%
- Conductividad: 2mS / cm a 14mS / cm ± 0.05%
- Solidos totales: 0% al 50% ± 0.17%
- Kilogramos: 0 kg a 150 kg ± 0,10 kg

#### **Parámetros de medición del contador de células somáticas:**

- 100 000 número de células / ml; 5% CV
- 400 000 número de células / ml; 3% CV
- 600 000 número de células / ml; 2% CV

#### **Especificaciones Técnicas**

- Dimensiones (Alto x Ancho x Largo): 39 cm x 30 cm x 26 cm
- Peso: 6.000 kg
- Tensión de trabajo: 100-230 VAC, 2.5A, 120V
- Frecuencia: 50/60 Hz
- Fuente de energía: 12 VDC, 5A, 60W
- Lugar de montaje: Solamente interior
- Temperatura del aire: 15-35 °C
- Humedad relativa: 0-95%



| Especificación del contador de células somáticas:  | Especificación del analizador de leche:  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microscopio fluorescente automatizado de alta gama con software de autoenfoco rápido y conteo de células;</li> <li>• Análisis rápido, preciso y confiable de células somáticas de leche de vaca, oveja, cabra, búfalo.</li> <li>• Posibilidad de análisis de referencia</li> <li>• Detecta mastitis subclínica y clínica</li> <li>• El costo más bajo por prueba de recuentos de células somáticas</li> <li>• Resultados fáciles de leer en 20 a 60 segundos</li> <li>• Toma un máximo de 64 imágenes mediante movimientos X: Y controlados por computadora y luego los procesa mediante el software de análisis de imágenes</li> <li>• Almacena un número ilimitado de registros en la base de datos</li> <li>• Los resultados están codificados por colores</li> <li>• Actualización automática de software y servicio remoto</li> <li>• Diseño portátil y compacto</li> <li>• Uso de 4 canales desechables LACTOCHIPS</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizador de leche ultrasónico fácil de usar: operación simple, mantenimiento, calibración e instalación</li> <li>• Limpieza con bomba peristáltica</li> <li>• Diseño portátil y compacto</li> <li>• Se requiere una cantidad muy pequeña de leche</li> <li>• Bajo consumo de energía</li> <li>• Sin uso de productos químicos peligrosos</li> <li>• El ajuste de precisión de medición puede ser realizado por la interfaz RS232 del usuario</li> <li>• Dos muestras de autocalibración</li> <li>• Resultados fácilmente legibles</li> <li>• Posibilidad de conectar sonda de pH</li> <li>• Medición integrada de pH y conductividad</li> </ul> |

### Equipo de medición y Recepción de Leche

Realizado el control de la materia prima, y garantizado la calidad de la misma, se efectúa la descarga del producto mediante un equipo especializado para tal fin. Este artefacto cuenta con un caudalímetro que mide el volumen de la leche recibida y con un módulo que toma muestras representativas del líquido, en caso de ser necesario, pudiendo ser seleccionadas la cantidad de muestras en función del caudal medido, y que mida la temperatura del líquido. Para evitar el deterioro de la instalación se coloca un filtro para retirar del producto las partículas e impurezas más groseras (coágulos, manchas, pelo y suciedad del ordeño).

La bomba es puesta en marcha por el equipo de control, que detecta cuando la leche en el eliminador de aire ha alcanzado el nivel preestablecido para evitar que el aire sea succionado por la línea. La bomba se detiene tan pronto como el nivel de leche cae por debajo de cierto nivel.

Después de medir, la leche se bombea a uno de los 4 tanques de almacenamiento (silo) con enfriamiento que presenta el proceso.

Cabe destacar, que la leche fluida ingresa a la fábrica con un 10% de aire en volumen, el cual puede encontrarse disperso, disuelto o químicamente ligado; por este motivo, debe desairearse para llegar a los volúmenes de aire normales permitidos, entre 4,5 y 6% y que no afecten a la medición del volumen.



Una vez que los camiones son descargados completamente, se les conectan 2 mangueras para el lavado CIP, para desinfectar y dejar en estado operacional los equipos para la recogida del día siguiente.

### CAUDALÍMETRO LÁCTEO INSOLTECH PARA RECIBIMIENTO EN INDUSTRIA



- Precio: USD 18.000
- Cantidad: 2
- Total: USD 36.000
- Estado: Nuevo

Proveedor: METALÚRGICA GÜEMES S.A

(Ruta 5 Km. 159,3 Parque Industrial Chivilcoy)

<https://www.metalurgicaguemes.com/copia-de-acoples-r%C3%A1pidos-1>

El equipo incluye un desaireador con sistema de control eléctrico, necesario para la medición de líquidos en procesos de cañerías con aire. El sistema realiza la medición de temperatura del líquido y realiza el corte automático de la carga en caso de que la misma supere un valor prefijado por el proceso (se rechaza producto con una temperatura superior a 8 °C). Incluye una impresora térmica que genera tickets para ser utilizados como comprobantes de carga o descarga.

#### Características:

- Gabinete de acero inoxidable con puerta levadiza (opcional).
- Desaireador mecánico totalmente sanitario o con horquilla vibrante.
- Bomba centrífuga de acero inoxidable AISI 304 25.000 litros/hora.  
(1,5 KW – 2HP – 380 V- 3,6 Amper – 50 Hz)
- Caudalímetro magnético inductivo.
- Tablero electrónico alto impacto Estanco.
- Display indicador de litros.
- Impresora con fecha, hora, temperatura y litros cargados
- Medición de caudal y volumen con error menor al 0,2%.



- Sistema de obtención de muestras para control de calidad.
- Almacenamiento de datos en memoria interna.
- Medición de temperatura del líquido y corte automático si está fuera de rango
- Corte automático de la bomba por llenado de tanques de almacenamiento.
- Impresión térmica de tickets.
- Alimentación: 12/24V.

El sistema de medición consta de los siguientes elementos:

• **Sistema electrónico de medición:**

- o Medición de caudal y volumen.
- o Registro de fecha y hora de cada operación.
- o Entrada de medición de temperatura.
- o Salidas a relé para control de bomba y sistema desaireador.
- o Entrada de medición de nivel de desaireador.
- o Alimentación 12/24Vcc. (Opcionalmente 220Vca)

• **Caudalímetro:**

- o Tipo: electromagnético.
- o Revestimiento: PTFA.
- o Electrodo: Hastelloy

• **Desaireador:**

- o Caudal máximo: 40.000L/H
- o Medición electrónica de nivel.
- o Válvula eléctrica de alivio.

• **Sistema Toma muestras:**

- o Tipo peristáltico.
- o Sistema de dosificación de líquido por litros totales.
- o Conexión directa con sistema SIM-7000.



o Fuente de alimentación incorporada.

• **Impresora Térmica de tickets:**

o Papel térmico estándar. Ancho de papel 80mm.

o Impresión de datos de volumen Total y Parcial.

o Impresión de fecha y hora de cada operación.

o Impresión de temperatura.

**Almacenamiento**

A medida que las cisternas se van descargando, el producto fluye hacia grandes tanques de acero inoxidable 304, aislados térmicamente y refrigerados, donde se enfría y mantiene el producto a la temperatura adecuada.

La cantidad y el tamaño de los tanques del silo están determinados por los horarios de entrega de leche cruda y el volumen de cada entrega. Para operar la planta de forma continua, sin paradas por falta de materia prima, se debe disponer de un suministro suficiente de leche cruda.

Preferiblemente, la leche debería haber estado almacenada durante al menos una hora antes de ser procesada, ya que durante ese período de tiempo se produce la desgasificación natural de la leche.

Normalmente, un leve aumento de temperatura durante el transporte es inevitable, por lo que la leche se enfría y mantiene a 4°C en el silo para esperar el procesamiento. Los silos cuentan con una agitación leve, que sin alterar ni introducir aire en el producto almacenado, favorece el intercambio térmico con las camisas de refrigeración, logrando así el enfriamiento en un menor tiempo.

Dado que la leche posee un contenido de humedad muy alto que favorece la proliferación de agentes patógenos, el control del tiempo y de la temperatura constituye una medida fundamental durante todo el proceso, desde la recepción de la leche hasta el almacenamiento y posterior elaboración del producto lácteo.

En cuanto al tipo de acero a utilizar en los componentes de la industria lechera, la norma American Iron and Steel Institute (AISI) recomienda usar el acero inoxidable austenítico, ya que este tipo de acero tiene características óptimas, capacidad de lavado y un elevado grado de eliminación de bacterias, además de inexistencia de toxicidad y conservación



de las propiedades. En el mercado el inoxidable austenítico más popular es el **304**, que contiene básicamente 18% de cromo y 8% de níquel, con un tenor de carbono limitado a un máximo de 0,08% y cumple con los requisitos establecidos de conservación.

### Silos verticales térmicos de almacenamiento con agitación lateral



- Cantidad: 4
- Capacidad: 40.000 Litros
- Capacidad total: 160.000 Litros
- Precio unitario: USD 78.500
- Precio total: USD 314.000
- Proveedor: Frusso S.R.L

<http://frusso.com/silos-termicos.html>

#### Características técnicas:

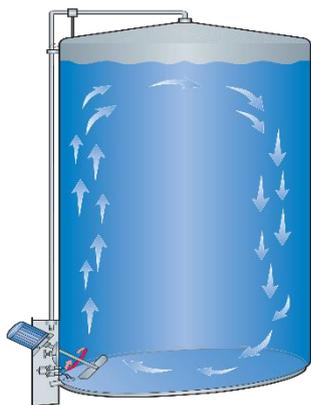
#### Medidas:

- Diámetro cuerpo: 2300 mm
- Altura Cuerpo: 10.000 mm
- Altura total aproximada: 10.750 mm

| <b><u>CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS</u></b>  |
|--|
| <b>CUERPO PRINCIPAL</b>  |
| CHAPA ACERO INOXIDABLE AISI 304 L -Esp. 3 mm   |
| <b>FONDO SUPERIOR E INFERIOR</b>   |
| INFERIOR PLANO INCLINADO PENDIENTE 7% DE ACERO INOXIDABLE AISI 304 L – Espesor 3mm   |
| SUPERIOR SEMITORIESFERICO DE ACERO INOXIDABLE AISI 304 L – Espesor 3mm               |
| <b>AISLACION TÉRMICA</b>   |
| POLIURETANO EXPANDIDO INYECTADO – DENSIDAD 40 kg/m <sup>3</sup> – Espesor 76 mm (3") |
| REVESTIMIENTO CHAPA ACERO INOX. AISI 304 L – Espesor 1 mm.                           |
| <b>CHAQUETAS DE ENFRIAMIENTO</b>   |
| CHAPA ACERO INOXIDABLE AISI 304 L -Esp. 1,5 mm - 650mm X 7225mm CANT.4               |
| <b>ACCESORIOS</b>  |
| SALIDA INFERIOR DE 3" CON VALVULA MARIPOSA Y MANGUITO ROSCADO DANESA DE 3"AISI 304   |
| ENTRADA SUPERIOR CON MANGUITO ROSCADO DANESA DE 3" AISI 304                          |
| LAVADO CIP SUPERIOR  |
| BOCA SUPERIOR PASA HOMBRE CON RESPIRADERO 4" AISI 304                                |
| BOCA LATERAL OVAL PASA HOMBRE AISI 304   |
| CANCAMOS DE IZAJE CANT.3 AC.INOX AISI 304  |
| CUPLAS PARA SENSOR DE TEMPERATURA (NO INCLUYE SENSORES)                              |
| NIVEL LATERAL DE ACRILICO  |
| ROBINETE TOMA MUESTRA DE 1/2"  |
| ESCALERA Y GUARDA HOMBRE LATERAL AC.INOX.AISI 304                                    |
| AGITACION LATERAL CON MOTOR 3HP 900 RPM - EJE PALETA AC.INOX.AISI 304                |
| <b>BASE</b>  |
| REFUERZOS INFERIORES EN AC.INOX.AISI 304.PARA MONTAJE SOBRE BASE DE HORMIGON         |



## Agitación de tanques:



*Agitador lateral en tanque de almacenamiento*

Debido al tamaño que presentan los tanques, deben tener algún tipo de agitación para evitar la separación de la crema por gravedad. Esta agitación debe ser suave, ya que sino, puede provocar la aireación de la leche y la desintegración de los glóbulos de la grasa. Esto expone a la grasa al ataque de las enzimas lipasas de la leche.

En la imagen se ve un agitador lateral a paletas como el que será utilizado en el proceso de almacenamiento.

## Enfriamiento:

Para todos aquellos procesos que requieran de un enfriamiento se empleará un sistema de **refrigeración indirecta**, en los que, por medio de refrigeración directa, se enfría el líquido refrigerante y se lo recircula para refrigerar en forma indirecta el producto elaborado. El refrigerante secundario, en este caso una mezcla de propilenglicol + agua, es calentado por la absorción de calor del espacio o producto refrigerado, regresa al enfriador para ser nuevamente enfriado y recirculado. El Propilenglicol es un agente anticongelante muy utilizado en sistemas de refrigeración, especialmente en la industria alimenticia, donde la toxicidad es un factor importante. Además de ser una solución no corrosiva, el glicol permite mejorar considerablemente la capacidad natural del agua como refrigerante, reduciendo su punto de congelación en mayor o menor medida según su concentración.

Los tanques adquiridos son enfriados y mantenidos a una temperatura de 4°C mediante un conjunto de camisas de refrigeración que recubren la superficie de los tanques, por las que se hace circular el refrigerante secundario (agua + glicol).

Cada tanque cuenta con 4 chaquetas de enfriamiento, que consisten en chapas de acero inoxidable AISI 304 L de 1,5 mm de espesor y unas medidas de 650mm por 7225mm. Esto da una superficie de intercambio de calor de 4,7 m<sup>2</sup> por camisa, lo que en total son 18,785 m<sup>2</sup> por tanque.

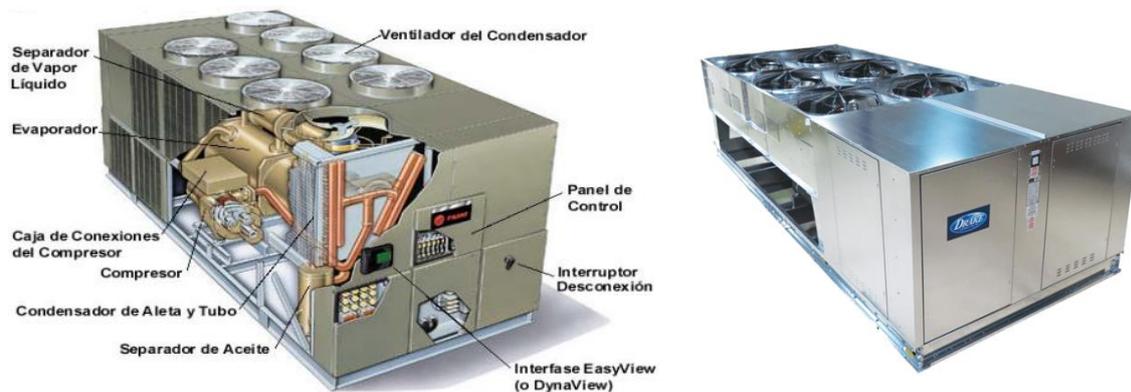


## Chillers

Anteriormente expusimos cómo es refrigerada toda la leche cruda que ingresa a la unidad de almacenamiento de la planta. Pero, ¿Cómo se extrae todo el calor de los procesos de transporte, recepción y almacenamiento?

Los chillers trabajan mediante la entrega de un flujo continuo de refrigerante al lado frío del evaporador a la temperatura deseada. Posteriormente, el chiller bombea el líquido refrigerado a lo largo del proceso para eliminar el calor y canalizarlo de nuevo al retorno.

### Componentes básicos de un Chiller



Sin importar el tipo de chiller que se necesite usar, cada modelo contendrá los siguientes componentes:

- **Evaporador:** Situado entre la válvula de expansión y la línea de succión conectada al compresor.
- **Compresor:** La función de un compresor en un chiller es comprimir el gas de baja presión del evaporador para convertirlo en un gas de alta presión antes de viajar al condensador.
- **Condensador:** Ubicado entre el compresor y la válvula de expansión, los condensadores de refrigeración están disponibles en versiones enfriado por aire y por agua, y pueden disponerse de manera dividida o en paquete. En nuestro caso particular utilizaremos enfriados por aire, debido a que el diferencial de temperatura de la leche cruda entre la recepción y su posterior almacenamiento en silos refrigerados previo procesamiento, no es significativo (aproximadamente 4°C). Por lo tanto, no son necesarios equipos con altas tasas de transferencia de calor, elevados costos iniciales y en mantenimiento como lo son los enfriados por agua. Los chiller enfriados por aire no requieren de torres de enfriamiento.



- Válvula de expansión: Las válvulas de expansión electrónica (VEE) utilizan un motor a pasos para regular con precisión la posición de la válvula, lo que permite un control estricto del sobrecalentamiento.

### Etapas del proceso de enfriamiento del chiller

El evaporador, el compresor, el condensador y el dispositivo de expansión en los chillers se someten cada uno a un proceso termodinámico durante el proceso de enfriamiento. Las siguientes cuatro etapas resumen cómo funciona un chiller:

#### • Etapa 1

En primer lugar, el evaporador del enfriador actúa como un intercambiador de calor donde recoge y lleva el calor de proceso al refrigerante líquido frío del interior del chiller. Luego, el calor del proceso eleva la temperatura del refrigerante, causando que el refrigerante pase de ser un líquido de baja presión a un gas de baja presión. Entretanto, la temperatura del refrigerante del proceso disminuye (mezcla de agua + glicol).

#### • Etapa 2

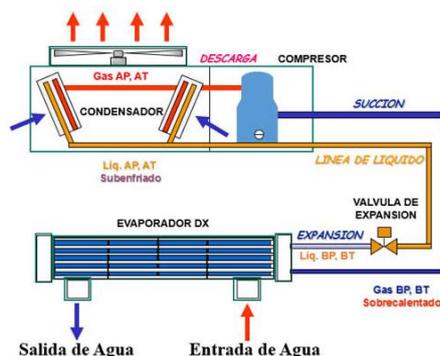
A continuación, el gas de baja presión viaja al compresor y su principal tarea es aumentar la presión del vapor refrigerante emergente para que alcance una temperatura lo bastante alta como para liberar su calor en el condensador.

#### • Etapa 3

Dentro del condensador, el vapor del refrigerante se vuelve a convertir en líquido. El aire del ambiente con ayuda de los ventiladores elimina el calor del proceso de conversión de vapor en líquido.

#### • Etapa 4

La última etapa del proceso de enfriamiento consiste en que el refrigerante líquido se dirija a la válvula de expansión donde se cuantifica antes de entrar en el evaporador y se repite el ciclo de enfriamiento nuevamente.





## **Pre calentamiento del producto**

Para los procesos de elaboración de leche en polvo, la temperatura es un factor determinante, ya que, es necesaria para que los procesos se realicen con mayor facilidad y eficiencia. Esta debe ser controlada, ya que un exceso de temperatura puede provocar el deterioro de la calidad de la materia prima, quemando por ejemplo las proteínas y alterando el sabor.

La leche para el proceso de desnatado se precalienta a 55/60 °C, donde se realiza un ajuste de temperatura final antes de ingresar al proceso.

Se utiliza vapor a baja presión caliente como medio de calentamiento. Una cierta cantidad de calor se transfiere del medio de calentamiento a la leche de modo que la temperatura de esta última sube y la temperatura del medio de calentamiento desciende correspondientemente.

Dos sustancias deben tener temperaturas diferentes para poder transferir calor de una a otra. El calor siempre fluye de la sustancia más caliente a la más fría. El flujo de calor es rápido cuando la diferencia de temperatura es grande. Durante la transferencia de calor, la diferencia de temperatura se reduce gradualmente y la tasa de transferencia disminuye, cesando por completo cuando se igualan las temperaturas.

La transferencia de calor indirecta es el método más utilizado en las industrias lácteas. En este método, se coloca una partición entre el producto y el medio de calentamiento o enfriamiento. Luego se transfiere calor desde el fluido caliente a través de la partición hacia el producto.

## **Intercambiador de calor**

Los intercambiadores de calor son dispositivos que facilitan el intercambio de calor entre dos fluidos que se encuentran a temperaturas diferentes, evitando al mismo tiempo que se mezclen entre sí; es decir, se utilizan para transferir calor al producto por el método indirecto.

En un intercambiador la transferencia de calor comprende convección en cada fluido, y conducción a través de la pared que los separa.

Las distintas aplicaciones de la transferencia de calor requieren diferentes tipos de accesorios y configuraciones del equipo para dicha transferencia.



## **Intercambiador de calor de tubo y coraza**

El intercambiador de calor tubular, a diferencia de los intercambiadores de calor de placas, no tiene puntos de contacto en el canal del producto y, por lo tanto, puede manejar productos con partículas de hasta cierto tamaño. El tamaño máximo de partícula depende del diámetro del tubo.

Por otra parte, el intercambiador de calor tubular puede funcionar más tiempo entre limpiezas que el intercambiador de calor de placas; y en comparación a este último, se necesita una mayor velocidad de flujo para crear una transferencia de calor eficiente en un intercambiador de calor tubular.

Para el proyecto, el intercambiador utilizado será multitubular, o pirotubular. Esta maquinaria es idónea para productos con viscosidad baja o media en alto o bajo PH, líquidos con pequeñas partículas destinados a la industria alimentaria y son buenos para trabajar con presión y altas temperaturas.

Ventajas:

- Alta calidad del tratamiento térmico, gracias a sus altas velocidades, breves tiempos de calentamiento, distribución homogénea y capacidad de soportar altas presiones y temperaturas.
- Proceso térmico homogéneo (sin problemas de distribución como puede ocurrir en los intercambiadores a placas).
- Largos ciclos de funcionamiento entre paradas sin necesidad de limpieza y alta respuesta a los ciclos de limpieza CIP gracias a la reducción de zonas muertas que minimizan la acumulación de producto e impide la formación de microorganismos.
- Gran versatilidad y rentabilidad al tener múltiples usos.
- Modulable, su capacidad puede ser aumentada.
- Fácil de inspeccionar y desmontar.
- Pocas partes de repuesto.



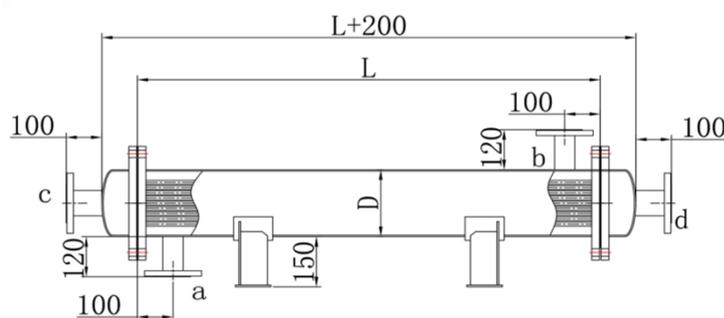
## Intercambiador de calor tubo y coraza de acero inoxidable 304 sin costura



- Modelo: QL219 – 2000
- Marca: QLheat
- Cantidad: 1
- Precio: USD 5.300
- Proveedor: QINGLI

<https://spanish.alibaba.com/p-detail/Custom-60748563827.html?spm=a2700.7724857.0.0.50e87dfcmLY0x2>

### Características técnicas:



Medidas del intercambiador en mm

L = 2.000 mm

D = 219mm

Cant. tubos: 36

Presión de trabajo: 0,3 Mpa (3 bar)

Área de intercambio de calor: 4 m<sup>2</sup>

Material: Acero inoxidable 304

### Requisitos de limpieza

Un intercambiador de calor en una lechería debe limpiarse al final de un ciclo de producción. Esto se hace haciendo circular los detergentes de la misma manera que la leche.

Para lograr una limpieza eficiente, el intercambiador de calor debe diseñarse no solo para cumplir con el programa de temperatura requerido, sino también teniendo en cuenta la limpieza.

Si algunos pasajes en el intercambiador de calor son muy anchos, es decir, tienen varios canales paralelos, la turbulencia durante la limpieza puede no ser suficiente para eliminar eficazmente los depósitos de incrustaciones.



## **Desnatado y clarificación**

El desnatado de la leche durante la pasteurización es la aplicación más común para la separación centrífuga en la industria láctea. La separación de la nata de la leche se lleva a cabo normalmente entre los 45°C y los 60°C, pues esta temperatura asegura una buena eficiencia de desnatado y una baja viscosidad de la crema de salida. La eficiencia de desnatado está influenciada no solo por la temperatura de la leche, sino también por la variación estacional, la calidad de la leche, el tratamiento mecánico y el sistema de succión aguas arriba de la separadora.

Las descremadoras tienen un regulador del contenido de grasa en la crema. Para controlar, este contenido de grasa es necesario accionar adecuadamente el tornillo de manera que regule la salida de la crema y de la leche descremada. En el caso del proyecto, el contenido de grasa establecido para la nata es de 48,2% para su venta como sub producto a industrias para su utilización en la elaboración de derivados lácteos.

## **Principio de funcionamiento**

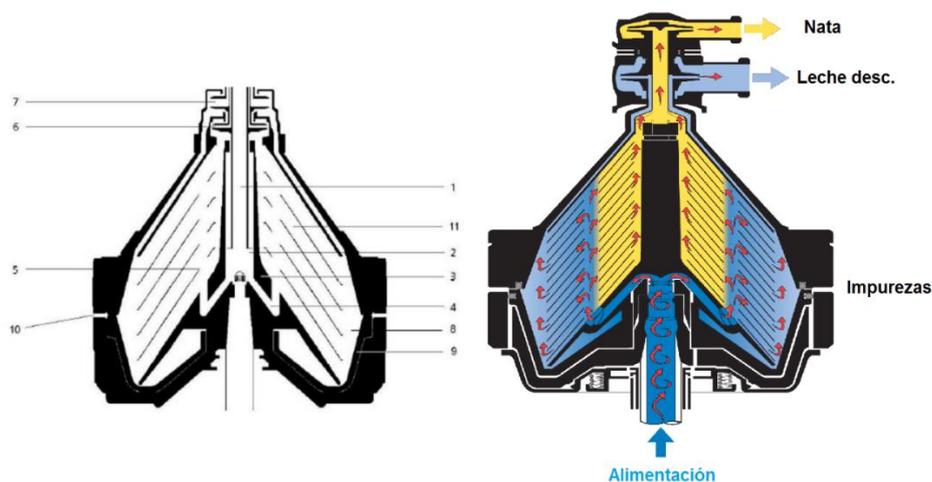
La leche cruda, luego de ser calentada en el intercambiador, fluye a través de una tubería de alimentación al bowl por la entrada (1), dentro del cual es dividido en los discos (11) en dos fases líquidas, una ligera y otra pesada.

La fase líquida liviana se desplaza al centro del bowl de donde es descargado por una bomba centrípeta (6), saliendo en forma de leche descremada; mientras que la fase líquida pesada es transportada bajo presión por la bomba centrípeta (7) saliendo en forma de nata.

Los sólidos separados son colectados en el espacio de sedimentos (8), de donde son instantáneamente expulsados a intervalos periódicos a través de puertos (10).

La expulsión es generada por un pistón deslizante (9), operado hidráulicamente por medio de un líquido de maniobra alimentado por la válvula del pistón.

Los ciclos de expulsión se inician a través de la unidad de control.



Las *impurezas sólidas de alta densidad* en la leche se asentarán rápidamente hacia la periferia del separador y se acumulará en el espacio de sedimentos. La sedimentación de sólidos se ve favorecida por el hecho de que la leche desnatada en los canales se desplaza en este caso hacia la periferia de la pila de discos.

La nata, es decir, los glóbulos de grasa, tiene una *densidad menor* que la leche desnatada y por lo tanto se desplaza hacia el interior de los canales, hacia el eje de rotación. La crema continúa hasta una salida axial.

La *leche descremada* se mueve hacia el espacio fuera de la pila de discos y desde allí a través de un canal entre la parte superior de la pila de discos y la cubierta cónica del recipiente separador hasta una salida de leche descremada concéntrica.

Para realizar el proceso se utilizará una maquinaria de fabricación nacional, teniendo en cuenta las ventajas que esto presenta, como el acceso a repuestos, mantenimiento de equipos y asesoría continua.

### Centrífuga vertical / desnatadora y clarificadora LCH 100 B3



- **Cantidad: 1**
- **Precio: USD 115.000**
- **Capacidad: 10.000 / 12.000 [litros/hora]**
- **Proveedor: Woerh Industrial Solutions**

(Planta Industrial Av. Honorio Pueyrredón 6020 (B1631GCR), Villa Rosa, Pilar, Bs. As)



[https://woerh.com/centrifugas\\_verticales.html](https://woerh.com/centrifugas_verticales.html)

## Especificaciones técnicas

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Modelo                       | LCH 100 B3            |
| Capacidad estimada           | 10.000 lts/h *        |
| Diámetro del Bowl            | 615 mm                |
| Tiempo de arranque           | 6 - 10 minutos        |
| Tiempo de parada (sin freno) | ≤70 minutos           |
| Ruido                        | ≤78 db                |
| Vibración                    | ≤ 1.5 mm/s            |
| Presión de entrada           | 0 mPa                 |
| Presión de salida            | ≥ 0.2 mPa             |
| Potencia del Motor           | 18.5 Kw               |
| Velocidad Máxima             | 5053 RPM              |
| Peso bruto                   | ~ 1500 kg             |
| Dimensiones : (L×W×H)        | 1400 x 1000 x 1800 mm |

| ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES |  |
|------------------------------|--|
| Cuerpo del Bowl              | Acero inoxidable                         |
| Cubierta                     | Acero inoxidable                         |
| Ciclón                       | Acero inoxidable                         |
| Bastidor                     | Fundición                                |
| Entradas y salidas           | Acero inoxidable                         |
| Juntas y o'ring              | Nitrilo - EPDM - Viton (según necesidad) |

A su vez, proveedor ofrece junto a la compra del equipo:

- Dirección técnica para montaje e instalación
- Servicios de mantenimiento del equipo
- Capacitación de operarios: operación y regulación.
- Disponibilidad de repuestos.
- Garantía de 12 meses desde la puesta en marcha, o 18 meses desde la compra.

## Estandarización

Durante el desnatado de productos lácteos, la crema y la leche se separan primero en dos corrientes distintas. Luego, los dos elementos vuelven a mezclarse otra vez durante el proceso de normalizado. Sin embargo, no todo el contenido de grasa original vuelve a agregarse, solo el nivel exacto requerido para la leche, que se clasificará como descremada, semidescremada o entera. En este caso el producto a elaborar es a base de leche entera, por lo que debe contar con un mínimo de 3% de grasa.

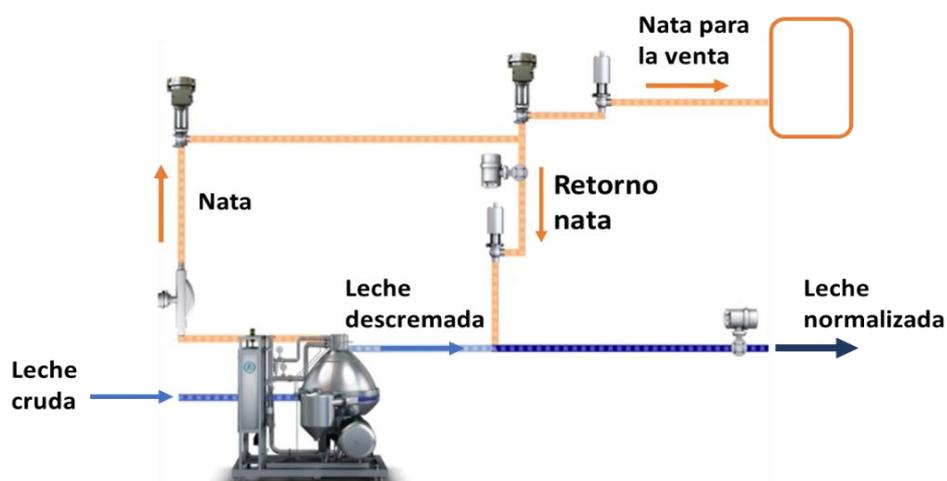
En industrias como la del proyecto, donde se manejan volúmenes grandes de producción se utilizan estandarizadores, los cuales son equipos automáticos que permiten mantener



constante la cantidad de grasa presente, a la salida del equipo, quedando el producto normalizado para los posteriores procesos.

El equipo está situado inmediatamente después de la máquina de centrifugado, y consta de dos salidas; una para la crema y la otra para la leche descremada; los cuales, vuelven a mezclarse en las proporciones calculadas por un micro procesador en función del porcentaje de grasa deseado en la leche estandarizada. Al comenzar el proceso se introducen los datos acerca de la leche descremada y leche estandarizada en el sistema de control que recoge la información sobre el funcionamiento de todo el circuito.

El contenido de materia grasa de la crema es inversamente proporcional al flujo y se controla con el caudalímetro del equipo. Entonces, se tiene que calculando la relación entre el caudal de leche estandarizada y el de la crema que se incorpora, el micro procesador del sistema de control mantiene constante el contenido de materia grasa de la leche estandarizada.



La línea destinada al transporte de la nata después de salir de la desnatadora estará diseñada para minimizar el daño físico que pueda causar el batido de la nata de alto contenido graso y dañar las cualidades intrínsecas de la misma. El bombeo de la nata refrigerada debe evitarse siempre que fuera posible y se deben usar bombas de presión positiva.

### **Estandarizador acoplado al equipo centrifugador**

Estos sistemas trabajan normalmente en conjunción con una centrífuga descremadora total, y se suministran con todos los elementos y accesorios necesarios para el ajuste de la centrífuga: válvula automática de contrapresión, manómetros para la leche y la crema, toma muestras.



- Capacidad: hasta 30.000 litros/hora
- Cantidad: 1
- Precio: USD 15.000
- Proveedor: importada y provista por **Woerh Industrial Solutions** en conjunto a la desnatadora.

En la siguiente imagen se puede observar el conjunto desnatadora (parte inferior), y parte de la estandarizadora (parte superior), inmediatamente a las salidas de las corrientes de leche descremada y nata.



### Características:

- Posibilidad de titular al mismo tiempo tanto la leche y la nata.
- No hay necesidad de saber el título de la leche a la entrada.
- Funcionamiento con medidores de densidad en la leche y la nata.
- Alta precisión en el título de la leche (+/- 0,03%) y en la nata (+/- 0,5%).
- Sistema muy rápido de regulación del flujo de titulación con cálculo constante.



## **Línea de secado**

Los procesos de secado del producto, debido a la importancia y delicadeza que presentan para la calidad del producto final, fueron presupuestados y tomados en conjunto.

Para un proyecto de tal envergadura, se seleccionó una empresa nacional, que permita hacer frente a los desafíos que se presenten, tanto en lo que respecta a la planificación y puesta en marcha de los equipos, como así también la capacitación y asesoría continua.

La empresa elegida fue **IAF Ingeniería**, empresa radicada en la provincia Santa Fe, a tan solo 140 Km de distancia del polo Industrial San Lorenzo, donde se radicará el proyecto. Esta empresa se especializa en la tecnología de evaporación y secado, con una trayectoria de más de 27 años en el mercado.

Planta para la concentración y secado de leche entera

- Capacidad de procesamiento: 160.000 litros/día

El proceso de secado comprende aquellas operaciones encargadas de extraer parcialmente el agua que contiene la leche fluida. A partir de la aplicación de estos métodos el producto muestra grandes cambios en su estructura y apariencia física, pasando de un líquido a un polvo seco. Este proceso consta principalmente 2 etapas:

### **1. Evaporación**

- Precalentamiento
- Pasteurización
- Evaporación

### **2. Secado por atomización (spray)**

- Homogeneización
- Cámara de secado
- Ciclones
- Vibrofluidificador



## 1. Evaporación

### \* Precaentamiento

Este procedimiento permite aprovechar la energía de los vahos provenientes de la evaporación parcial del agua que contiene la leche, reduciendo así sustancialmente el consumo de vapor proveniente de la caldera.

#### **Descriptivo del proceso de precaentamiento**

El flujo de leche normalizada es precaentado en 3 oportunidades, aprovechando las salidas de los vahos de los efectos 1 y 3, así como también calor proveniente de vapor de caldera al ingreso del primer efecto. Es decir, la leche ingresa al primer intercambiador de calor de tubos y coraza de la línea e intercambia calor con los vahos del tercer efecto (vahos que están a una temperatura  $T_3$  menor a los vahos de los efectos anteriores a este); posteriormente la leche continúa el recorrido hasta el segundo intercambiador, en el cual intercambia energía con los vahos del primer efecto, previamente re comprimidos térmicamente en un termo compresor (este tema se abordará en el detalle de funcionamiento de los evaporadores). El último precaentamiento se realiza mediante vapor directo de caldera, antes de que este ingrese al primer efecto de evaporación. Esta distribución de los intercambiadores permite que la leche reciba un calentamiento gradual, aprovechando el calor de otros procesos.

Se utilizan para el intercambio de calor realizado en los precaentamientos 3 intercambiadores de calor multitubo, permitiendo que el tratamiento de temperatura se realice de manera uniforme. Para ello, el flujo de producto se segmenta en varios pequeños flujos parciales. Un intercambiador de calor multitubo es adecuado para productos con una alta viscosidad o ingredientes grumosos. Son posibles presiones operativas más altas y velocidades de flujo muy altas en comparación con un intercambiador de calor de placas. Estos intercambiadores de calor están destinados a su uso en la industria alimentaria en particular, por lo que están contruidos en acero inoxidable 304.





### \* **Pasteurización**

La pasteurización es un proceso que combina tiempo y temperatura, cuyo objetivo es destruir los microorganismos patógenos que se pueden encontrar en la leche cruda. Además, disminuye la flora asociada, lo cual prolonga la vida útil del producto sin alterar su composición química y sus características organolépticas.

En la actualidad existen distintos formatos de pasteurización, que se adaptan a procesos continuos o discontinuos y cuyas variables varían en presión, temperatura y por consiguiente en su tiempo de proceso.

En el caso particular de la leche en polvo, el pasteurizado es realizado antes de ingresar al proceso de evaporación, esto se hace con el fin de aprovechar el calor proveniente del proceso, y disminuir la cantidad de vapor de caldera necesario.

Este tipo de pasteurizado es el que mejor se adapta al proceso de elaboración de leche en polvo. En primer lugar, por ser un proceso del tipo continuo capaz de alcanzar altos rendimientos energéticos y productivos, y en segundo lugar porque se ajusta de la mejor manera a las operaciones de evaporación y secado spray para la obtención de leche en polvo, ya que no son necesarias pasteurizaciones a altas temperaturas como la Ultra Pasteurización o la Esterilización UHT debido a que cualquier microorganismo remanente no dispondrá de la humedad necesaria para desarrollarse luego del secado.

Además, debido a la ubicación de este tipo de pasteurizado dentro del proceso, es posible aprovechar los vahos provenientes de la evaporación para realizar el precalentamiento gradual de la corriente de leche que se encuentra a 40°C aproximadamente, proveniente del proceso de estandarización. Por tratarse de elaboración de leche en polvo no es necesario realizar el enfriamiento post calentamiento de la pasteurización, razón por la cual podemos aprovechar este calor para la evaporación en el primer efecto; algo que no podríamos hacer si nuestro objetivo fuera producir leche fluida, por la proliferación de microorganismos malignos a altas temperaturas.



## Especificaciones del tratamiento térmico

| Tratamiento térmico (Temperatura / tiempo) | Aplicaciones  | Bacterias destruidas   | Efectos químicos significativos  | Observaciones  |
|--|---|--|--|--|
| 85 °C / 1 min                              | Tratamiento de temperatura media en leche desnatada en polvo y en leche entera en polvo | Bacterias patógenas y bacterias psicrotróficas del deterioro | Exposición de algunos grupos sulfhidrilos y formación de algunos compuestos sulfhidrilos que actúan como antioxidantes en la leche entera en polvo | <p>Producto utilizado para helados, chocolate, confitería</p> <p>Mejora la estabilidad de almacenamiento de la leche entera en polvo</p> |

Posteriormente al tratamiento térmico, se incluye un tiempo adicional de retención de calor durante un minuto para ajustar las propiedades funcionales y la vida de almacenamiento del polvo, mediante la formación de antioxidantes naturales (-SH) a partir de A.A. (cisteína, cistina, metionina) a fin de que correspondan con el uso final deseado. Este paso térmico adicional se utiliza para controlar el grado de desnaturalización de la proteína del suero de leche y la desactivación de las enzimas lácteas.

### Descriptivo del proceso de pasteurización

El proceso consiste en llevar la corriente de leche normalizada a temperaturas de 85°C, con un tiempo de retención de 1 minuto mediante la utilización de un serpentín o tubo de retención. Este es el paso que define el tipo de producto como: leche en polvo de temperatura baja, de temperatura media o de temperatura alta. El tratamiento térmico se realiza en un equipo llamado pasteurizador formado por un intercambiador de calor de tubos y coraza.

La aplicación de este paso previo a la evaporación propiamente dicha, es de exigencia netamente bacteriológica.

El equipo utilizado para este proceso es como el observado en la imagen, al cual ingresan tanto la leche precalentada en los 3 intercambiadores anteriores, como vapor directamente desde caldera. El vapor finalmente sale como condensado y la leche se dirige al tubo de retención para permanecer durante 1 minuto.



**\* Evaporación del producto**

Para la obtención de leche en polvo es necesario remover gran parte de la cantidad de agua que la leche fluida presenta inicialmente. El primer proceso donde se remueve el agua ocurre en los evaporadores, siendo el más utilizado el evaporador de película descendente. De los evaporadores la leche sale concentrada con un 48/50% de agua (la leche fluida contiene aproximadamente un 90% de agua).

Evaporador tipo película descendente tres efectos con termocompresor

El proceso de evaporación en los evaporadores de película descendente (falling film) se realiza al vacío. Este proceso permite la concentración de líquidos a bajas temperaturas y con tiempos de residencia reducidos, lo que evita que el producto se deteriore por temperatura. Con la utilización de varios efectos y la utilización de termocompresores se consiguen consumos muy bajos de vapor.

**Especificaciones técnicas**



|  |                            |
|--|----------------------------|
| <b>Alimentación</b>                            | <b>8.090,54 Kg/h</b>       |
| <b>Sólidos totales aprox.</b>                  | <b>11,47%</b>              |
| <b>Evaporación</b>                             | <b>6.234,44 Kg/h</b>       |
| <b>Concentrado</b>                             | <b>1.856 Kg/h (50% ST)</b> |
| <b>Capacidad de evaporación máxima</b>         | <b>8.000 Kg/h</b>          |
| <b>Temperatura de proceso</b>                  | <b>70 / 48 °C</b>          |
| <b>Consumo de vapor p/ evaporación</b>         | <b>1.170 Kg/h</b>          |
| <b>Consumo de vapor pasteurización a 85°C</b>  | <b>316 Kg/h</b>            |
| <b>Potencia instalada</b>                      | <b>60 kw</b>               |
| <b>Agua de torre necesaria p/ enfriamiento</b> | <b>65 m3/h (30°C)</b>      |
| <b>Medidas por efecto (alto x ancho)</b>       | <b>8.000 x 3.190 (mm)</b>  |
| <b>Tiempo de lavado CIP</b>                    | <b>3 a 4 horas</b>         |



\*Nota: Los valores de temperaturas y caudales son aproximados en  $\pm 5\%$ . La concentración final del producto puede variar en función a la composición inicial del mismo y del tratamiento térmico al que sea sometido.

### **Descriptivo de Funcionamiento**

La leche proveniente de la pasteurización ingresa al primer efecto, distribuyéndose por un mazo de tubos a una temperatura cercana a la de ebullición, el líquido comienza a formar una película delgada alrededor de las paredes internas de los tubos y desciende a través de las mismas por gravedad. Estos equipos operan a una presión de vacío, con el fin de que el agua contenida en el producto se evapore a una menor temperatura (disminuye el punto de ebullición); esto se hace para mantener la temperatura contralada en un valor medio, ya que sometiendo a la leche a menores temperaturas se están preservando las características organolépticas del producto final.

El primer efecto opera a una temperatura aproximada de  $70^{\circ}\text{C}$  y una presión de vacío de 0,31 Bares. El concentrado, que sale por la parte inferior es enviado inmediatamente al efecto siguiente para continuar con el proceso, mientras que parte de los vahos, luego de ser separados en el separador de vahos son aspirados por un termocompresor, para aumentar su presión y permitir el ahorro de vapor de caldera necesario. Los vahos intercambian calor con la corriente de leche fluida proveniente del estandarizado y son enviados al segundo efecto para producir la evaporación. El procedimiento es el mismo en el segundo efecto, con la única diferencia que los vahos separados son enviados directamente al tercer efecto, sin interactuar ni con el termocompresor, ni con un intercambiador de calor. Este efecto se encuentra a una presión menor que su precedente, con el fin de que el agua que aún permanece en el fluido se evapore a una menor temperatura (P aproximada de 0,19 bar y  $59^{\circ}\text{C}$ ).

Finalmente, el concentrado del segundo efecto es enviado al 3er evaporador, donde la presión de trabajo es de 0,11 bar y la temperatura de ebullición del agua de  $48^{\circ}\text{C}$ . Finalmente, el producto obtenido es un concentrado de leche, con un contenido de sólidos totales entre 48/50% y es enviado a tanques de almacenamiento refrigerados a la espera de ser procesados en la cámara spray. Por otro lado, los vahos de este, con el fin de aprovechar al máximo el calor que presentan, se utilizan como fuente de energía en el primer precalentamiento de la corriente de ingreso, para luego ser condensados en una torre de enfriamiento y enviados a la planta de tratamientos de efluentes.



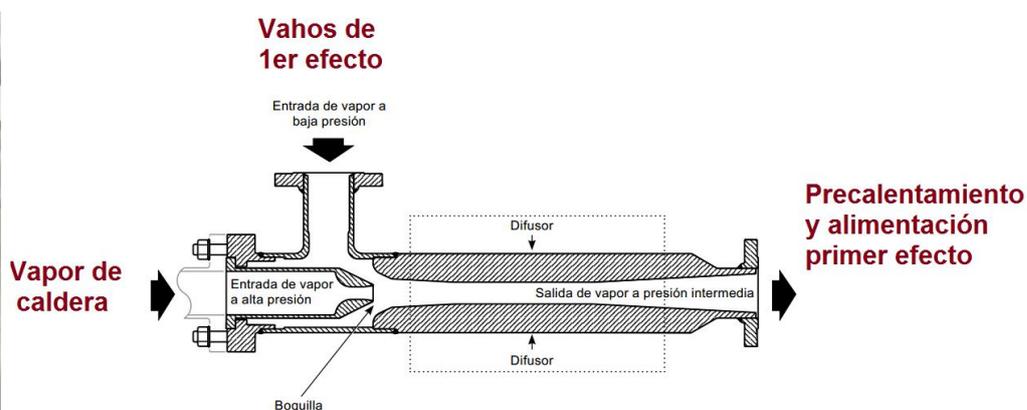
\*Una mayor concentración eleva la viscosidad a niveles demasiado altos para para el secado por atomización.

### Funcionamiento del termocompresor:

El termocompresor es un dispositivo utilizado para el ahorro de energía, que comprime vapor de baja presión, a una presión superior utilizable. Se puede describir básicamente como un tipo de eyector, el cual utiliza una corriente de vapor de alta presión (presión motriz) proveniente de la caldera para arrastrar vapor a baja presión (presión de succión) proveniente de los vahos del primer efecto. Los dos medios se mezclan profundamente y posteriormente se descargan a una presión intermedia entre la presión motriz y la presión de succión.

### Ventajas:

- Diseño compacto y comparativamente ligero, que permite su instalación en lugares altos.
- Bajo costo de inversión inicial y operativo.
- Mantenimiento mínimo y no especializado, ya que no presenta partes móviles.
- El vapor de descarga está libre de aceites u otros lubricantes.



El vapor motriz a alta presión entra en el termocompresor de vapor y pasa a través de una boquilla donde la energía del vapor a alta presión se convierte en energía cinética. Al salir de la boquilla a alta velocidad, el vapor entra en una cámara de succión donde se pone en contacto con la corriente de succión (vahos). En ese momento se produce



un intercambio de velocidades entre la corriente motriz y la de succión, que produce una aceleración del vapor de succión, dando lugar a su posterior arrastre. En la parte más estrecha del difusor (llamada la garganta) se produce una mezcla uniforme y, finalmente, la energía de la velocidad se convierte en la energía de la presión en la sección divergente del difusor; alcanzando una presión intermedia entre la presión del vapor de caldera y la presión de los vahos dependiente de las proporciones de uno y de otro.

### Ítems incluidos

- 9 bombas sanitarias marca Simes con doble sello mecánico e hidráulico para movimiento de producto y condensados.

(<https://www.simes-sa.com.ar/esp/producto.html?2-bomba-centrifuga-inoxidable-sanitaria>)

- 3 cuerpos evaporadores del tipo falling film para la concentración.
- 3 separadores de vahos construidos en AISI 304 para separar el concentrado arrastrado de los vahos.
- Condensador de superficie para la condensación de los vahos, construido en AISI 304. Sistema de vacío mediante bomba de anillo líquido.
- 3 precalentadores para economizar vapor, del tipo casco y tubo y 1 intercambiador para realizar la pasteurización.
- 1 termocompresor para la termo compresión de los vahos para el ahorro de vapor.
- Cañería de alimentación e interconexión de producto, vapor, condensados, incondensables, necesarias entre cuerpo evaporador y bombas.
- Conductos para interconexión del separador de vahos con las calandrias y condensador, construidos en AISI 304.
- 2 tanques de almacenamiento intermedio refrigerados. entre evaporadores y secado spray para el almacenamiento del concentrado hasta su procesamiento, el cual sirve de buffer, construido en AISI 304. Estos tanques son de 3,4m x 1,8m y en conjunto son capaces de almacenar hasta 6 horas de producción.



## Servicios requeridos

|  | Cantidad     | Estado           |
|--|--------------|------------------|
| Vapor                                    | 1500 Kg/hora | Saturado, seco   |
| Presión mínima                           | 8 Bar        | -                |
| Agua para refrigeración sellos de bombas | 6 m3/h       | Agua sin sólidos |
| Potencia Instalada                       | 60 Kw        | -                |
| Agua de torre de enfriamiento            | 65 m3/h      | -                |

## Aclaraciones generales

- \* Todas las partes en contacto con el producto y sus vapores, exceptuando sellos y juntas, son de acero inoxidable AISI 304.
- \* Las superficies internas en contacto con el producto son de calidad "B".
- \* Las superficies internas que no están en contacto con el producto tienen terminación bruta.
- \* Las superficies externas son brutas de laminaje, con soldaduras pulidas.
- \* Las cañerías de condensado y de desaire y sus accesorios serán de acero inoxidable calidad AISI 304.
- \* Los tubos del evaporador serán calibrados y certificados aptos para el intercambio de calor.
- \* Los equipos por estar destinados a alimentos se construyen respetando las normas europeas EHEDG.
- \* El evaporador cuenta en su interior bochas de limpieza que permiten el lavado CIP.

## 2. Secado por atomización

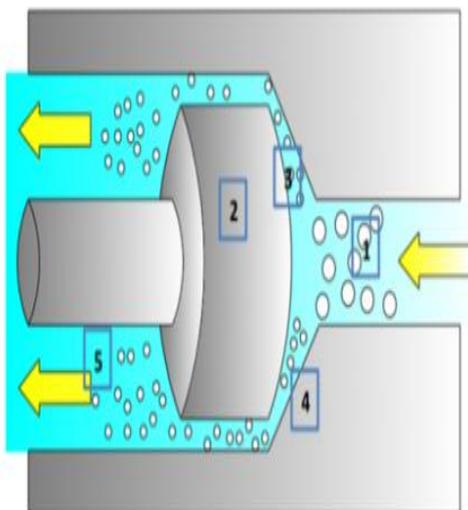
### \* Homogeneización

La homogeneización es el proceso mediante el cual se **fraccionan** los glóbulos de grasa de la leche para una distribución más uniforme, evitando una separación de grasa en el producto final.

Dentro de la industria láctea la homogeneización es un proceso mediante el cual:



- Se reducen de forma considerable los glóbulos de grasa bajo alta presión para evitar que la leche se desnate.
- Se previene la alteración de la grasa de la leche por dos principales razones, la rancidez oxidativa o auto oxidación y rancidez hidrolítica o lipólisis.



El fluido **(1)** es impulsado hasta un tope, que puede ser un dispositivo tipo pistón o válvula de homogeneización **(2)** a una elevada presión, obligando así al fluido a pasar por el espacio **(3)** que hay entre el tope y la pared interior de la carcasa **(4)**. Es en ese momento cuando la velocidad aumenta y la presión disminuye, ambas de forma drástica, ocasionan un efecto de cavitación y turbulencia, provocando la ruptura de los glóbulos de grasa en otros más pequeños **(5)**.

## Funcionamiento

Dentro del proceso productivo de nuestro proyecto, este equipo se posiciona entre los procesos de Evaporación y Secado Spray, ya que con esta disposición es posible recibir la corriente de leche concentrada del evaporador, la cual presenta, gracias al efecto de la evaporación, un caudal de producto considerablemente menor a procesar que si tuviéramos el homogeneizador en una etapa anterior al evaporador. A su vez, debido a las características del proceso, la corriente del producto a la salida del equipo presenta un gran aumento de la presión. Este aumento de presión resulta de vital importancia para el proceso siguiente (operación de secado), ya que es necesaria la presión para lograr una adecuada atomización del producto al ingresar a la cámara, aumentando la superficie de contacto con el aire caliente y favoreciendo el intercambio de energía y masa.

El producto a ser secado (concentrado de leche al 50% de ST) es tomado del tanque de alimentación, filtrado, impulsado mediante una bomba de presión positiva y precalentado rápidamente. El producto entra al homogeneizador a una presión de aproximadamente 2 bares, luego de atravesar por las finas aberturas, producen por roce la división de los



glóbulos grasos, saliendo el producto a una presión de 400 bares hacia el proceso de secado.

### Resultados del proceso de homogeneización:

- Obtención de características uniformes, que posibilitan la formación de gotitas homogéneas en la atomización para el secado. Esto facilita una evaporación más uniforme en la partícula de polvo.
- Mejora la solubilidad del polvo, al momento de su reconstitución.
- Reducción de la sensibilidad a los procesos oxidativos de la grasa (enranciamiento).

Homogeneizador con bomba de pistones de alta presión



- Cantidad: 1
- Marca: Simes
- Modelo: 485
- Capacidad: 3.300 litros/hora
- Presión de trabajo: 400 Bar (40 Mpa)
- Proveedor: Simes

(Av.Fdo.Zuviría 7259 - Santa Fe – Argentina)

### Características técnicas:

- Potencia: 50 HP
- Caudal nominal: 3.300 litros / hora
- Presión de alimentación del producto: 1 a 2,5 Bar
- Temperatura máxima de operación: 90°C
- Lubricación/refrigeración mediante agua: 100 l/hora
- Aspiración/impulsión: 63 x 51 (mm)
- Motores:
  - Principal: 50 HP 380/660 V / 50 Hz / 22Kw
  - Bomba lubricación: 220/380 V / 50 Hz / 0,5 HP / 0,37 Kw



- Auxiliar ventilación: 220/380 V / 50 Hz / 0,5 HP / 0,37 Kw
- Peso: 3.500 Kg
- Consumo motor principal a presión de trabajo: 70 A
- Consumo motor principal sin presión de trabajo: 30 A
- Dimensiones: 2119 mm de profundidad, 1526 mm de ancho por 1745,5 mm de altura

### **Batch entre evaporadores y cámara Spray**

Todas las empresas que utilizan una torre de secado por pulverización se enfrentan a desafíos. Las torres de secado por pulverización están sujetas a variaciones externas y estacionales. La proporción de mezcla (humedad absoluta) del aire de entrada es un elemento determinante en la capacidad de la torre. En verano, cuando esta proporción es alta, la capacidad disminuye, mientras que en invierno esta proporción es menor y la capacidad es mayor. Estas variaciones dificultan el funcionamiento de la torre con un alto riesgo de interrupción de la producción.

Para hacer frente a estas fluctuaciones, y por ser además este, el proceso cuello de botella, se decidió colocar tanques de almacenamiento de concentrado entre los procesos de evaporación, y entre el de secado del producto.

#### **\* Cámara de secado**

En esta etapa se obtiene el secado final del producto y su transformación en polvo. El concentrado de leche es atomizado sobre una corriente de aire caliente circulante, que es inyectada tangencialmente para lograr una corriente ciclónica, capaz de arrastrar a las partículas de polvo e impedir que estas queden adheridas a las paredes del recinto.

El proceso en una planta de secado por atomización se basa en el contacto del producto atomizado con una corriente de aire secante a alta temperatura para lograr la evaporación del solvente en forma prácticamente instantánea. De esta forma, la humedad superficial es evaporada rápidamente por el aire a alta temperatura y la partícula es protegida del exceso de temperatura por dicha evaporación que se forma a su alrededor. Esto reduce notablemente la alteración de proteínas y otros constituyentes del producto, lo que permite obtener excelentes índices de recomposición.



## Secado en múltiples etapas

Los secadores spray pueden ser de 1, 2 o 3 etapas, permitiendo obtener productos más granulados y reduciendo el costo energético que involucra el secado.

En las **cámaras de 1 etapa**, el producto líquido sufre un solo proceso que lo lleva hasta la humedad final deseada, luego del cual se separa el producto sólido final de la corriente de aire que lo transporta. Estas cámaras dan un producto de baja granulometría, similar a un polvo fino y con una capacidad de rehidratación media por ser partículas discretas y compactas. La inversión inicial requerida para este tipo de cámaras es la menor en relación a otras alternativas.

En un **secador spray de 2 etapas**, el producto que sale de la cámara es enviado a un lecho fluido vibrado externo. La humedad del producto a la salida de la cámara de secado no es la final, sino que sale con un contenido de agua un poco mayor al requerido y sufre un secado final en el lecho fluido externo. Las características constructivas de la cámara en sí son similares a las de una etapa, pero cambian las condiciones de operación (humedad final del producto, temperaturas de aire y demás parámetros).

El **secador spray de 3 etapas** presenta una cámara con un diseño diferente a la de 1 o 2 etapas. Este tipo de secadores cuentan con un lecho fluido estático interno en la base de la cámara y un lecho fluido vibrado externo. El producto sufre entonces tres procesos de secado. En el proceso principal, que ocurre en el seno de la cámara spray, el producto se seca hasta 12-15 % de humedad. Luego es llevado hasta 5-6 % en el lecho fluido estático dentro de la cámara, que es alimentado por una corriente de aire caliente independiente de la cámara que permite regular la temperatura del aire en contacto con el producto casi seco y es muy apropiado para productos termosensibles. También es aquí donde se produce principalmente la aglomeración del producto que favorece la rehidratación. Esto es deseado en productos como leche en polvo.

En el lecho fluido externo se seca el producto hasta la humedad final deseada, generalmente con una corriente de aire caliente y otra de aire frío final que deja al producto con una temperatura apropiada para ser embolsado previniendo el aterronamiento (apelmazamiento) en su envase final.



**\* Cámara de secado spray con lecho fluidizado estático y vibrado**

**Especificaciones técnicas**



|                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Alimentación</b>             | <b>1.856 Kg/h</b>               |
| Concentración                   | <b>50% ST</b>                   |
| Temperatura                     | <b>65°C</b>                     |
| <b>Condiciones de operación</b> |                                 |
| Temperatura de aire secante     | <b>200 °C</b>                   |
| Temperatura de aire saliente    | <b>75/90 °C</b>                 |
| Evaporación en cámara           | <b>1.000 Kg/h</b>               |
| Humedad del polvo a la salida   | <b>6/8 %</b>                    |
| <b>Especificaciones</b>         |                                 |
| Medidas (m)                     | <b>6,5 x 7,5 x 11 de altura</b> |
| Capacidad máxima de evaporación | <b>1.000 Kg/h</b>               |

\* Nota: Los valores de temperaturas y caudales son aproximados en ± 5%. La concentración final del producto puede variar en función a la composición inicial del mismo y del tratamiento térmico al que sea sometido.

ii Cámara de secado con lecho estático en la base

**Características principales del proceso de secado**

- Secadero por atomización por toberas
- Flujo de aire de secado co-corriente.
- Secado multietapa (3).
- Calentamiento indirecto de aire de secado cámara de secado. (mediante quemador/gas)
- Calentamiento indirecto aire de secado para lechos (mediante vapor).
- Enfriamiento de aire de lecho vibrofluidificado mediante agua helada.
- Reinyección de finos.
- Sistema de transporte neumático para el producto seco.
- Incluye lavador de gases efluentes.
- Conductos y todos los preparativos para admitir limpieza CIP.



### **Descriptivo de funcionamiento:**

El producto a ser secado (concentrado de evaporadores) es tomado de los tanques de alimentación, filtrado, precalentado rápidamente e impulsado por una bomba de alimentación de tipo positiva hacia la homo-bomba sanitaria del tipo pistones de 400 bar, alimentando el líquido a las toberas para su pulverización, logrando unas gotas de entre 0,2 a 0,3 mm. En la parte superior de la cámara de secado spray se mezcla el producto pulverizado con el aire caliente generado en el calentador.

Para obtener una adecuada atomización en el secado spray se utiliza el sistema por toberas, el cual utiliza la energía aportada por la presión para lograr la pulverización del líquido en gotas pequeñas y homogéneas.

Si bien la temperatura del aire en la cámara de secado es elevada (200°C), las gotas atomizadas se enfrían muy rápidamente a alrededor de 93°C en los primeros 3 metros de eyección de la boquilla en secadores. En parte, debido el efecto de enfriamiento del agua que se evapora de la gota. Es importante que las gotas no se sequen demasiado rápido, ya que la extracción demasiado rápida de agua de la superficie de las gotas dará lugar al desarrollo de una costra dura con una menor permeabilidad a la humedad (efecto denominado costra superficial). La costra exterior atrapa la humedad residual en el núcleo de la partícula y reduce la solubilidad del polvo. Para evitar esto, se utilizan los lechos estáticos y fluidizados, realizando una evaporación del agua de manera gradual.

El secador spray presenta un lecho estático integrado a la base de la cámara, lo que permite una gran flexibilidad a la hora de variar la granulometría y densidad de un producto. El polvo cae de lo que sería la primera etapa de secado, que ocurre en la cámara spray propiamente dicha, con un porcentaje de agua del 6/8% sobre el lecho estático. En este lecho fluidizado la agitación del polvo, producida por aire caliente y una chapa de diseño especial, es muy intensa. Esta combinación, entre la humedad del producto e intenso contacto de las partículas entre sí permite la formación de partículas de mayor tamaño, al adherirse unas con otras. El lecho, al operar con aire caliente seca estas nuevas partículas formadas, produciendo lo que se denomina la **segunda etapa de secado**.

El lecho estático es usado principalmente para poder regular la granulometría y densidad del polvo, según se requiera; por lo tanto, para no condicionar esta flexibilidad poniendo valores específicos de humedad a la salida del proceso (lo que condicionaría la



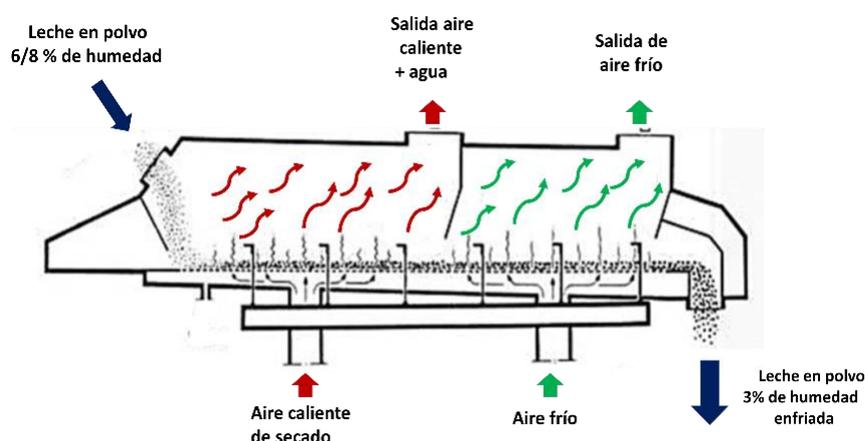
operación) se agrega otro proceso de lecho fluidizado, pero en este caso, vibrado. Este lecho será el encargado de dar el secado final al producto, pasando de un 6/8% de humedad a un 3%, siendo esta, la **tercer y última etapa de secado**.

#### \* Vibrofluidificador

Para ajustar la humedad final, se utiliza la primera parte de este lecho, donde se termina de secar el producto, mientras que la segunda etapa del lecho es utilizada para enfriar el polvo obtenido, evitando que los productos que son termoplásticos se apelmacen en su envase. Este enfriamiento, además, evita que la grasa encapsulada en la partícula migre hacia la superficie, lo que produciría una excesiva grasa superficial y posteriormente un enranciamiento anticipado del producto.

Para permitir que el segundo lecho opere en su primer parte como etapa de secado y luego opere enfriando el polvo se lo divide en dos sectores en la cámara de ingreso de aire en la parte inferior. En la primera etapa el aire es calentado mediante intercambio indirecto con vapor, en la segunda ingresa aire a temperatura ambiente con el fin de enfriar el polvo. En la salida del segundo lecho se encuentra instalada una **zaranda**, en la cual se tamiza el producto para eliminar grumos que hayan podido formarse; impidiendo que vaya a envase alguna partícula fuera de especificación.

### Funcionamiento del lecho fluidizado



### Ciclón

El aire sale de la cámara de secado por la parte superior arrastrando polvo y vapores del solvente. Un ciclón de alta eficiencia produce una separación de polvo al rozar contra las paredes del mismo y terminan cayendo a una tubería. Luego el polvo es descargado por



la válvula rotativa y es recirculado, y el aire es aspirado por el ventilador de extracción saliendo a atmósfera a través de la chimenea.

El ciclón presenta en su base un sistema de re inyección de finos a cámara spray, compuesto por una válvula rotativa y un sistema neumático de inyección de finos.



- Construido con chapa de acero inoxidable, espesor 4mm, con pulido interior y exterior grano 180.
- Cerramiento frontal con puerta tipo boca de inspección rebatible, accionada por motoreductor.
- Válvula rotativa de descarga de diámetro 250 mm con eje en

voladizo y rotor de álabes extraíble para limpieza.

### **Reinyección de Finos**

Una de las características más buscadas de los productos en polvo es su capacidad de rehidratarse fácilmente.

La reinyección de finos para la aglomeración permite obtener un producto de alta dispersabilidad. Esto se consigue recirculando a la cámara spray una porción del polvo generado que es arrastrado hacia el ciclón con el aire de secado. Al entrar en contacto este polvo con las gotas que salen de las toberas se produce una aglomeración parcial de las partículas que generan espacios huecos en su interior a evaporarse el agua. Estos espacios permiten el ingreso de agua y el contacto con una superficie muy amplia de producto dentro de la partícula aglomerada facilitando la hidratación. En el lecho fluido interno se completa esta aglomeración por el contacto íntimo entre partículas semisecas.

### **Control del proceso**

Desde el tablero eléctrico se comanda el arranque y la parada de los distintos motores eléctricos del secadero y se controla la evolución del proceso de secado por medio de los instrumentos que indican: la temperatura del aire secante proveniente del calentador y la temperatura de la mezcla de aire, polvo y vapores de solvente que sale del secadero hacia los ciclones.



La temperatura de salida es controlada automáticamente por un sistema electrónico compuesto por un sensor de temperatura, un controlador electrónico y un variador de frecuencia, que puede modificar la cantidad de producto que la bomba alimenta a la cámara.

### Ítems incluidos

- Bombas tipo sanitaria de desplazamiento positivo de acero inoxidable calidad AISU 304 L para alimentación del secadero, marca SIMES ([www.simes.com.ar](http://www.simes.com.ar)).
- Ventiladores tipo centrífugo industrial, con acoplamiento directo y/o poleas y correas, marca Chicago Blower o Ciarrapico.
- Motores eléctricos marca Weg, Siemens, protección IP 55 ([www.weg.com.ar](http://www.weg.com.ar)).
- Cámara spray con sus partes componentes:
  - Cilindro construido en chapa espesor 4mm; con terminación exterior de la superficie de inoxidable según laminaje 2B, soldaduras pulidas y limpiadas con ácido.
  - Puerta de inspección montada en el cilindro de la cámara de secado de 700mm de ancho y 800 mm de altura con bisagras para apertura fácil. Cierre contra la cámara mediante junta de goma flexible aprobada para uso alimenticio.
  - Fondo cónico en chapa de espesor 4mm. En la unión con el cilindro se construirá exteriormente el soporte con zapatas a la estructura de apoyo del equipo a construirse sobre la losa.
  - Techo de acero inoxidable AISI 304 L espesor 3mm con estructura de refuerzo en perfiles de acero al carbono con tratamiento antióxido para soporte del distribuidor de aire y ocasional personal de trabajo que deba acceder al mismo.
  - Picos de lavado retractiles colocados en el cilindro, los cuales también pueden ser accionados en un caso de incendio (caudal de 7.500 lts/hora a 2 bar de presión).
  - Distribuidor de aire caliente acondicionado para funcionar con el sistema de atomización a toberas. Conjunto aislado y forrado en su totalidad.



- Cono porta toberas de acero inoxidable. Contará con 3 toberas (spraying system, o Delavan) instaladas en punta de lanzas.
- Lecho estático, construido totalmente de acero inoxidable con pulido calidad esmeril 180 en toda la superficie en contacto con el aire de entrada y el producto. Este lecho tiene una chapa perforada orientada que se instala como base del lecho por donde entrará el aire. Posee 1 boca de inspección sobre la chapa perforada, una mirilla rectangular y 1 boca de inspección en la parte inferior.
- El aire para su funcionamiento será impulsado por un ventilador tipo centrífugo industrial con eje montado sobre cojinetes a bolillas, marca Chicago Blower o Ciarrapico. Motor eléctrico 100% blindada marca Weg.
- Batería de intercambio de calor del tipo aletada de acero inoxidable con aletas de aluminio. Antes de cada batería, y luego del ventilador se instalarán filtros de aire. intercambio de calor entre el vapor caliente y el aire, para calentar este último.
- Descarga del producto a través de una válvula rotativa.
- Lecho vibrado de secado final y enfriamiento del polvo.
- Filtros de aire en todas las entradas de aire para el funcionamiento del equipo (aire secante y aire de enfriamiento a lechos) marca Casiba ([www.casiba.com](http://www.casiba.com)).
- Cajas porta filtros construidos en acero inoxidable, con modificaciones para conducir el aire filtrado hacia los conductos.
- 1 Compresor para aire comprimido necesario para el proceso de homogeneizador y para los martillos neumáticos.
- 1 Horno del tipo directo para el calentamiento del aire a cámara spray, funcionando con gas natural.
- 1 Ventilador de impulsión para el aire de secado del equipo spray, tipo centrífugo industrial con eje montado sobre cojinetes a bolillas, marca Chicago Blower o Ciarrapico.



- Filtros de línea de acero inoxidable 304, tipo cartuchos para filtrado del producto concentrado a cámara, marca Simes.
- 1 Bomba centrífuga sanitaria Simes con impulsor de inoxidable, para alimentar el líquido a la bomba a pistones de alta presión.
- 1 homo bomba sanitaria positiva del tipo a pistones para 400 bar marca Simes para alimentación del concentrado a las toberas.
- Cañería de alimentación del líquido al atomizador desde la bomba de alimentación capaz de soportar presiones de 400 bar.
- 1 precalentador del concentrado a cámara spray operando con vapor a 80°C en la camisa.
- 1 ventilador de extracción tipo centrífugo industrial, rotor con palas auto limpiantes marca Cicago Blower o Ciarrapico. Motor eléctrico 100% blindada marca Weg o Siemens.
- Conductos de extracción de aire de cámara, construidos en acero inoxidable, espesor 1,5 mm con terminación interior y exterior pulido calidad esmeril 180. Curvas necesarias con radio = 1,5 el diámetro del conducto.
- 1 equipo separador ciclónico con recuperación de polvo.
- Sistema de re inyección de finos, compuesto por una válvula rotativa y sistema neumático.
- Juego de martillos neumáticos construidos en acero inoxidable, para golpear periódicamente sobre la pared de la cámara de secado y desprender el polvo acumulado en ellas. Sistema electrónico de control del tiempo entre golpes. Intensidad del golpe ajustable.
- 1 Chimenea para evacuación a la atmósfera del aire secante utilizado en la planta de secado, construida en acero al carbono.
- Sistemas de transporte neumático de polvo. Utilizado para el transporte neumático desde el proceso de secado hacia su almacenamiento en silos, y para enviar el producto final desde los tanques hacia las tolvas para su posterior envasado.
- Soplador de aire previamente filtrado correctamente.



- Picos de lavado retráctiles colocados en: conductos, ciclón, lechos estáticos, vibrado y chimenea. Caudal de agua necesario para cada pico: 7.500 lts/hora a 2 bar de presión.
- 1 zaranda para clasificación del polvo obtenido, modelo 1200, mesh acorde a las especificaciones técnicas del producto.
- 1 tanque de acero inoxidable AISI 304 de 2 mm de espesor, para almacenar el producto hasta su envasado, de 2m x 2,5 m (h,φ). Con capacidad para almacenar 5.000 Kg de producto.
- Tablero de control y comando para evaporación y secado spray.
- Sistema de lavado CIP descentralizado completo:
  - Bancada con los distintos componentes
  - Depósitos para agua y productos químicos
  - Tubería y conexionado entre depósitos y bancada

La bancada consta de los siguientes elementos:

- Bombas HCP
- Intercambiadores tubulares
- Válvulas multivías de simple asiento con cabezal C-TOP+
- Válvulas de control de vapor
- Filtros de retorno
- Sondas de temperatura en líneas de impulsión
- Caudalímetro/s electromagnéticos
- Conductivímetros en retorno/s
- Detectores de flujo en retorno/s
- Cuadro eléctrico de Inoxidable con PLC Siemens (S/7), Pantalla táctil 9"/12" y variadores de frecuencia para bombas.

#### **Materiales:**

- Depósitos producto químico AISI 316L



- Depósitos agua AISI 304
- Aislamiento depósitos Lana de roca
- Tubería y componentes en contacto con el producto AISI 316
- Otras partes AISI 304
- Juntas en contacto con el producto EPDM

Algunos componentes mencionados son:



*Martillo neumático*

*Zaranda para producto final*

*Tablero de control y comando*

A continuación, se puede observar la disposición de los equipos necesarios para realizar el secado del producto en las 3 etapas mencionadas: cámara spray, el lecho estático en la base de la misma y el lecho fluidizado vibratorio a la derecha. La zaranda iría colocada en lo que sería la parte inferior derecha de la imagen, a la salida del lecho vibro fluidizado.



*Equipos principales de secado*

## Servicios requeridos



|  |                    |
|--|--------------------|
| Potencia instalada aprox.                | 200 Kw             |
| Gas                                      | 116 m3/hora        |
| Vapor regulado lecho 8 bar a presión cte | 290 Kgvapor / hora |
| Consumo de agua helada lechos            | 8,7 m3/hora        |
| Agua para red de incendios               | 60 m3/hora         |

\*Nota: Los valores son aproximados en  $\pm 5\%$

### Bases de cálculos de Ingeniería

|                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| Temperatura del aire ambiente | 25°C                  |
| Humedad relativa              | 75%                   |
| Presión atmosférica           | 1.005,30 hpa          |
| Energía eléctrica             | 3 X 380 V + N (50 Hz) |

### Precio final del presupuesto:

|   |  |
|---|--|
| <p><b>INGENIERIA ASESORAMIENTO Y FABRICACION S.A.</b></p> <p>- PLANTAS LLAVE EN MANO<br/>- CAMARAS DE SECADO SPRAY<br/>- AGLOMERADORES</p> <p>- EVAPORADORES FALLING FILM<br/>- SECADEROS DE LECHO FLUIDO<br/>- SECADEROS FLASH</p> |  |
| <p><b>Precio:</b></p>   |  |
| <p>El precio por la planta descrita ítem 01 a ítem 042 es de</p> <p style="text-align: center;"><b>U\$S 1.897.000 +IVA</b></p> <p>(Dólares estadounidenses un millón ochocientos noventa y siete mil +IVA)</p>                      |  |
| <p><b>Plazo de entrega</b></p> <p>Para despacho 180 días</p>  |  |
| <p><b>Forma de pago</b></p> <p>-Anticipo 50 %<br/>-Cuotas mensuales del 10 % hasta completar el 90 % del valor<br/>-Saldo 10 % contra puesta en marcha</p>  |  |
| <p>Validez del valor cotizado 30 días<br/>Validez de la propuesta financiera 30 días (luego consultar)</p>  |  |

Donde el iva considerado es: 10,5%

### Incluye:

- Información técnica necesaria
- Planos de información para obra civil, dimensiones necesarias y niveles, cargas de losas y bases, etc.
- Manual de instrucciones para operación y mantenimiento.



- Lista de repuestos y proveedores.

### **Envasado**

El área de envasado de las plantas de ingredientes lácteos en polvo presenta el mayor riesgo de contaminación del producto final. Esto se debe a que el producto está momentáneamente expuesto al medio ambiente por primera vez después de pasar por el punto de control crítico final de eliminación microbiológica: la pasteurización.

Es esencial tomar medidas estrictas para controlar el riesgo de contaminación en la etapa de envasado. Con este fin, el área de envasado siempre se designa como una zona roja, y el tráfico de empleados que ingresa a esta área es limitado y está estrictamente controlado. Los empleados entran a la zona roja generalmente cruzando una barrera de higiene física después de ponerse ropa para zona roja y tomar medidas adicionales de sanitización. El área de envase por lo general es alimentada con aire filtrado y se mantiene continuamente bajo presión positiva de aire para evitar la entrada de bacterias que se propagan por el aire. Los empleados que trabajan en el área de envasado están especialmente capacitados y medidas como herramientas dedicadas para la zona roja limitan aún más que el riesgo de contaminación se introduzca desde el exterior del área.

### **Equipo para envasado del producto**

Para el correcto almacenamiento del producto, el polvo se envasa en bolsas de papel con una bolsa interior de polietileno. Esta bolsa de polietileno está soldada, por lo que este paquete es relativamente impermeable al oxígeno y al vapor. El tamaño utilizado será en bolsas con capacidad para 25 kg. La bolsa es capaz de proteger al producto de la luz solar y de la humedad, teniendo la leche entera en polvo una vida útil máxima de 12 meses. La leche en polvo debe almacenarse en un lugar fresco y seco.

### **Embolsadora para bolsas de boca abierta de carga por tornillo sinfín:**

Esta máquina posee estaciones de vacío, inyección de gases, sellado, pestañado y cierre por hotmelt. Las tres estaciones pueden trabajar en forma simultánea e independiente.

La primera estación es la de embolsado, donde se produce el llenado de la bolsa con el peso ajustado en el panel electrónico.

Una vez realizado el llenado, se deja caer la bolsa sobre la cinta transportadora, y esta traslada la bolsa hacia la estación de vacío, inyección de gases y sellado.

Por último, se encuentra la estación de pestañado y cierre por hotmelt.



Destacada por su gran sencillez de manejo (puede ser manejada por un solo operario) permite el embolsado de hasta 200 bolsas por hora.

A su vez están construidas íntegramente en acero inoxidable AISI 304, diseño sanitario, los materiales que se utilizan y están en contacto con el envase están seleccionados cuidadosamente para preservar la calidad del mismo.



- Capacidad: 3500 kilos/hora (200 bolsas)
- Precio: USD 10.000
- Proveedor: INGESIR envasadoras

Fábrica de máquinas envasadoras (Rosario-Santa Fé)

<http://www.ingesir.com.ar/maquinas/embolsadoras-ensacadoras-hasta-50-kg/embolsadora-para-leche-en-polvo#!prettyPhoto>

### Características técnicas

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| Tipo                   | Máquina de envasado               |
| Peso (Kg)              | 400 Kg                            |
| Tipo de empaquetado    | Bolsa de pie, Bolsa de papel kraf |
| Grado automatismo      | Semi automático                   |
| Peso a cargar (Kg)     | 10 a 50                           |
| Fuente de alimentación | 380/220 V                         |
| Frecuencia             | 50Hz                              |
| Total energía          | 3,9 Kw                            |
| Precisión              | ± 0.2%                            |
| Alimentación           | Motor doble tornillo              |

### Alimentadores de producto

Para automatizar la carga de producto en la envasadora, desde una tolva a nivel piso, elevando el producto a través de un tornillo sinfín.



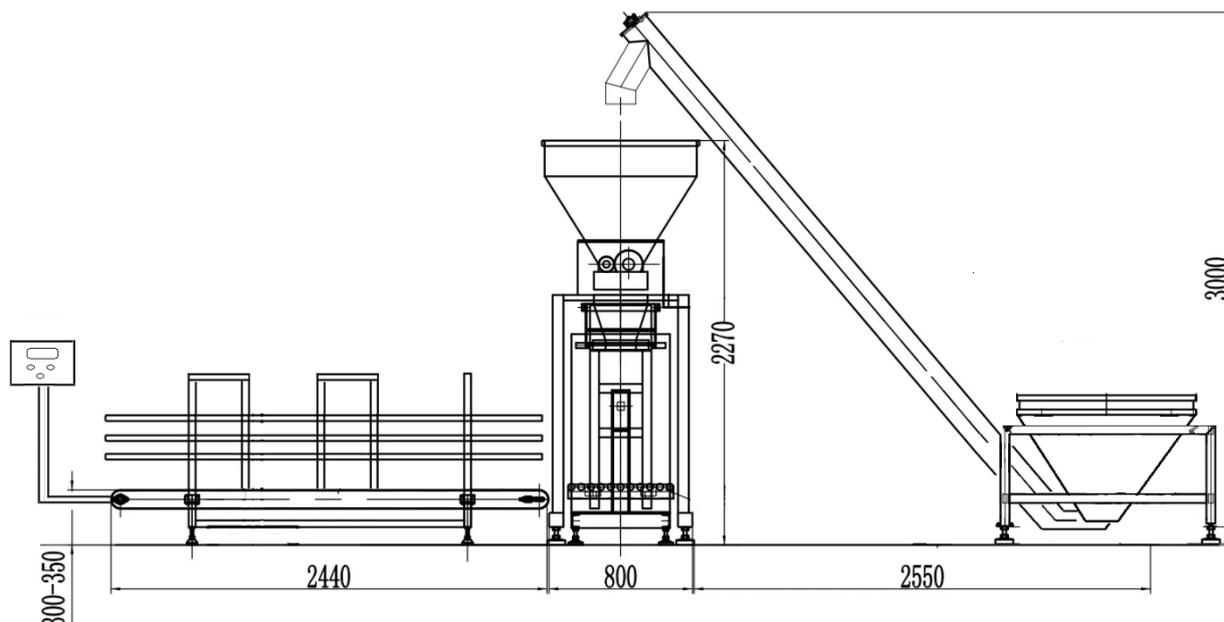
- Capacidad: 500 litros.
- Precio: USD 1.000
- Proveedor: INGESIR envasadoras

Fábrica de máquinas envasadoras (Rosario-Santa Fé)

<https://www.ingesir.com.ar/maquinas/alimentadores-de-producto>

### **Características principales:**

- Tolva de acero inoxidable AISI 304/316 de 500 litros de capacidad. Patas y tapas de epoxi horneado.
- Transporte efectuado por tornillo sinfín de acero inoxidable.
- Cabezales superior e inferior de acero inoxidable, con tapas de inspección para limpieza.
- Accionamiento a través de motor de 1,5HP.
- Sensor en tolva de envasadora para mantener el nivel constante.
- Posibilidad de elevar producto hasta 3 metros de altura.
- Tubo de acarreo de PVC o de acero inoxidable.
- Fácil desarme para limpieza. Además, cuenta con contramarcha para favorecer la limpieza rápida.



### Transporte de producto terminado

El transporte del producto terminado, desde la empresa hacia el puerto, ya embalado y agrupado sobre pallets de madera, será realizado por personal propio en contenedores, mediante la utilización de un camión que constará de un semirremolque porta contenedores habilitado para realizar esta actividad.

### Camión Volkswagen Constelación 17-280



- Cantidad: 1
- Precio: USD 120.000
- Año: 2018
- Transmisión: manual
- Dirección: Hidráulica

### Semirremolque Porta Contenedor Ombu Araña P. Ant



- Cantidad: 1
- Precio: USD 8.000



## Limpieza CIP

La higiene es un factor tan esencial en los procesos alimentarios que debe ser considerada como un paso más en el proceso de producción. En los sectores alimentarios una mala limpieza puede estropear todo un día de producción e influir directamente en la calidad del producto final, es por eso que, en las medias y grandes instalaciones se requieren entre 2 a 4 horas de un proceso de limpieza completamente automatizado. Para esto se utilizan una gama de equipos CIP fijos para facilitar la limpieza de estas plantas.

La limpieza in situ (CIP) es un método de limpieza automático y se aplica para eliminar residuos de los equipos y circuitos de tuberías de una planta, sin necesidad de desmontar o abrir el equipo. Este sistema, está diseñado para que la limpieza sea rápida, productiva y consistente. El funcionamiento de este sistema consiste en hacer circular soluciones químicas (detergentes y desinfectantes) y enjuagar con agua a través de los equipos de producción de alimentos, donde se incluyen los tanques y tuberías. En el caso de las superficies en contacto con el producto, será por chorro o aspersion en condiciones de mayor turbulencia y velocidad de flujo. La eliminación de suciedad y microorganismos de las superficies, se lleva a cabo por la acción física, química y bacteriológica de los productos químicos utilizados. Este proceso de limpieza conlleva dos fases. - Limpieza, eliminación de suciedad de las superficies y arrastre de algunos microorganismos. - Desinfección, destrucción de microorganismos patógenos y reducción del número de los que son capaces de alterar los productos.

La **suciedad** presente en los equipos lácteos consiste en depósitos adheridos a una superficie y su composición, en este caso particular, se basa en componentes de la leche que son aprovechados por bacterias 'ocultas' en la suciedad.

### Suciedad en superficies calientes:

Cuando la leche se calienta por encima de los 60 °C, comienza a formarse *suciedad en la leche*. Este es un depósito de fosfatos de calcio (y magnesio), proteínas, grasas, etc. que se adhieren fuertemente a las superficies. Siendo un punto crucial, por ejemplo, los intercambiadores de calor, donde se combina temperatura y tiempo.

### Suciedad en superficies frías:



Consiste en una película de leche que se adhiere a las paredes de tuberías, bombas, tanques, etc. (superficies 'frías'). Cuando se vacía un sistema, la limpieza debe comenzar lo antes posible o, de lo contrario, esta película se secará y será más difícil de quitar.

Por ejemplo, ni bien son descargados los camiones cisternas, se realiza la limpieza CIP, así como también los tanques de almacenamiento.

### Procedimientos de limpieza

Se utilizarán sistemas circulatorios de limpieza in situ (CIP) adaptados a las diversas partes de la planta de procesamiento para lograr buenos resultados de limpieza y saneamiento.

Las operaciones de limpieza deben realizarse estrictamente de acuerdo con a procedimiento cuidadosamente elaborado para lograr el grado de limpieza requerido.

### Circuitos cip

La cuestión del tipo de equipo que se puede limpiar en un mismo circuito se determina en función de los siguientes factores:

- Los depósitos de residuos de producto deben ser del mismo tipo, de modo que se puedan utilizar los mismos detergentes y desinfectantes.
- Las superficies del equipo a limpiar deben ser del mismo material o, al menos, de materiales compatibles con el mismo detergente y desinfectante.
- Todos los componentes del circuito deben estar disponibles para la limpieza al mismo tiempo.

Existen diferentes programas de limpieza para cada tipo de industria, pero no así un programa universal que pueda utilizarse en todo tipo de empresas del mismo sector alimentario. Mismamente, el agua empleada en las operaciones CIP puede dar resultados de limpieza muy diferentes, incluso cuando se aplican en la misma instalación, idénticas variables CIP y el mismo programa.

Los requisitos CIP difieren en sistemas abiertos, (depósitos), y en sistemas cerrados (tuberías).

Los parámetros de limpieza utilizados dependen del tipo de suciedad a eliminar y han de determinarse experimentalmente. Entre esos parámetros se encuentran, el tipo y concentración del detergente, temperatura, caudal y secuencia y duración de cada paso del programa CIP.



Los programas CIP para lácteos difieren según si el circuito a limpiar contiene superficies calentadas o no. Distinguiamos entre:

- Programas CIP para circuitos con superficies calentadas como pasteurizadores, intercambiadores de calor, evaporadores, cámara spray y lechos.
- Programas CIP para circuitos con sistemas de tuberías, tanques y otros equipos de proceso sin superficies calentadas.

La principal diferencia entre los dos tipos es que la circulación de ácido siempre debe incluirse en el primer tipo para eliminar las proteínas y sales incrustadas de las superficies del equipo de tratamiento térmico.

### **Programa CIP para superficies calentadas**

1. Enjuague con agua tibia durante unos 10 minutos.
2. Circulación de una solución de detergente alcalino (0,5 – 1,5 %) durante unos 30 minutos a 75 °C
3. Enjuague con detergente alcalino con agua tibia durante unos cinco minutos.
4. Circulación de solución de ácido (nitrato) (0,5 – 1,0 %) durante unos 20 minutos a 70 °C
5. Enjuague posterior con agua fría
6. Enfriamiento gradual con agua fría durante unos ocho minutos.

### **Programa CIP para superficies frías**

1. Enjuague con agua tibia durante tres minutos
2. Circulación de un detergente alcalino al 0,5 – 1,5 % a 75 °C durante unos 10 minutos
3. Enjuague con agua tibia durante unos tres minutos.
4. Desinfección con agua caliente 90 – 95 °C durante cinco minutos
5. Enfriamiento gradual con agua fría del grifo durante unos 10 minutos (normalmente sin enfriamiento para tanques)

### **Sistema CIP descentralizado**



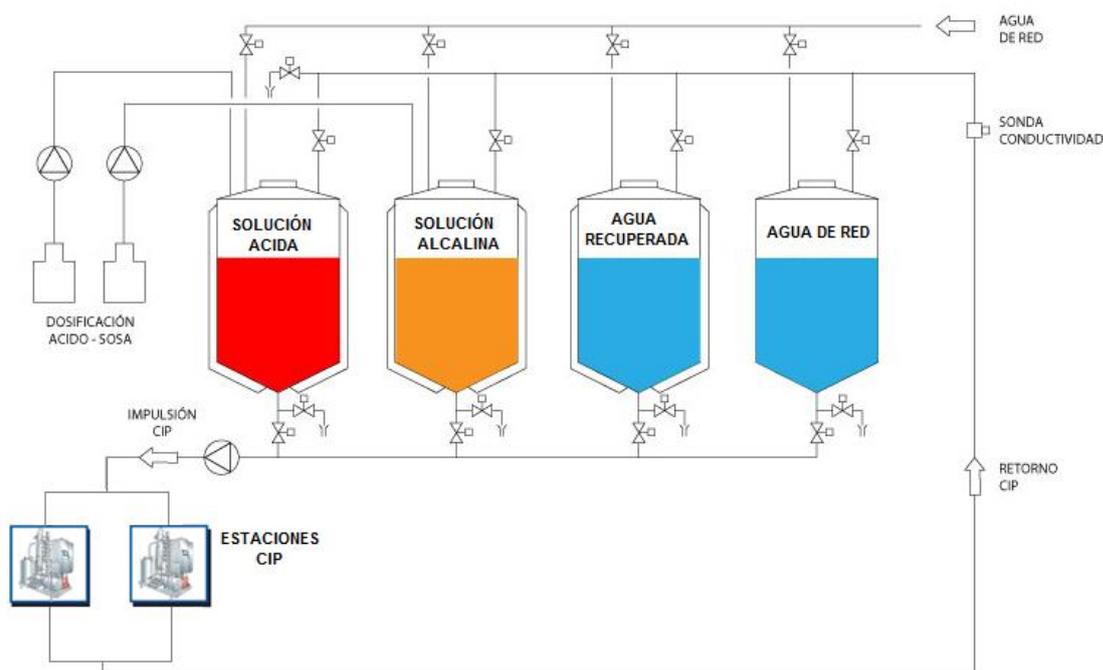
El CIP descentralizado es una alternativa atractiva para las industrias lácteas de gran envergadura, donde la distancia entre una estación CIP ubicada en el centro y los circuitos CIP periféricos sería extremadamente larga. La gran estación CIP se reemplaza por varias unidades más pequeñas ubicadas cerca de los diversos grupos de equipos de proceso en la lechería.

Consiste en una estación central donde se almacenan los detergentes alcalinos y ácidos, los cuales se distribuyen individualmente a las unidades CIP ubicadas en las líneas principales. El suministro y el calentamiento del agua de enjuague (y detergente, cuando sea necesario) se organizan localmente en las estaciones satélite, las cuales cuentan con un intercambiador de calor propio, bomba de presión y bombas dosificadoras.

Estas estaciones permiten dosificar cuidadosamente la cantidad de líquido a utilizar, según la complejidad del proceso a limpiar. Se utiliza una potente bomba de circulación para forzar el detergente a través del circuito a un alto caudal.

El principio de hacer circular pequeños lotes de soluciones de limpieza tiene muchas ventajas. El consumo de agua y vapor se puede reducir considerablemente. El CIP descentralizado reduce la carga en los sistemas de alcantarillado en comparación con el CIP centralizado, que utiliza grandes volúmenes de líquido, logrando reducir el consumo de agua total, siendo así el proceso más amigable con el medio ambiente.

### Componentes básicos de la línea CIP





**Depósito de agua recuperada:** almacena agua procedente del enjuague final después del lavado anterior para realizar el pre enjuague al inicio del proceso posterior.

**Depósito de solución alcalina:** almacena la solución de limpieza alcalina (solución en base a hidróxido de sodio, también conocido como sosa cáustica.)

**Depósito de solución ácida:** almacena la solución de limpieza ácida (ácido nítrico generalmente).

**Depósito de agua de red:** almacena agua limpia para los enjuagues intermedio y final. Se utiliza también como una reserva de agua para eventuales problemas con el agua de alimentación.

Válvulas e interconexiones.

Bomba o bombas de impulsión, según el número de líneas de limpieza.

### Programa de lavado CIP según componentes

Es importante aclarar, que todas las maquinarias adquiridas para el proceso están diseñadas y admiten el proceso de limpieza mediante CIP. Tanto los tanques como los evaporadores presentan bolas pulverizadores de limpieza, la cual distribuyen el agua y soluciones de lavado en forma de spray en la superficie a limpiar.

En el caso de la cámara de secado, presenta dos picos de lavado retráctiles colocados estratégicamente en el cilindro, cuyo caudal necesario es de 7.500 litros/hora a 2 bar de presión cada uno.



*iiiBocha de lavado CIP y picos de lavado retráctiles*

En función de la naturaleza de los productos que se manipulen, cada línea de producción necesita diferentes parámetros para su limpieza, así como caudales y dimensionado.

Se requiere una buena acción mecánica para conseguir una limpieza efectiva.

- En circuitos cerrados (tuberías), una limpieza efectiva se consigue mediante una correcta velocidad (Caudal).



- En sistemas abiertos (tanques), se consigue mediante el caudal y la correcta selección de bolas de limpieza (fijas, giratorias) o cabezales rotativos y su posición en el tanque.
- Cuanto más alto es el caudal, la eficiencia de limpieza es mayor y el tiempo de limpieza se reduce.

### **Tanques de almacenamiento**

Los tanques de almacenamiento necesitan lavarse cada vez que se desocupan, incluso si no se van a usar inmediatamente, para evitar crecimiento microbiano, contaminación, malos olores e incrustaciones.

Para desinfectar los tanques se utiliza el ciclo de lavado para superficies frías, alcanzando para higienizar y desinfectar correctamente con una concentración de 1% de detergente alcalino.

Según datos aportados por el proveedor "Inoxpa", especialista en equipos CIP, para tanques se puede utilizar un valor indicativo de 11 litros/minuto por cada 0,7 metros de perímetro.

Teniendo en cuenta esto, dado que los silos de almacenamiento tienen un diámetro de 2,3 metros y un perímetro de 7,22 metros, puede utilizarse un caudal de **79,5 litros/minuto**.

Teniendo en cuenta que el ciclo de lavado dura en total aproximadamente 31 minutos, el caudal total es de 2.464,5 litros por tanque, es decir, en total **9.858 litros**.

- Cantidad de detergente alcalino necesario: el ciclo de lavado con hidróxido de sodio dura 10 minutos, por lo que el caudal suministrado es 795 litros. Si la concentración es de 1% el detergente necesario es de 8 litros por tanque, es decir, 32 litros en total.

### **Tanques de camiones**

En esta etapa se incluye también el lavado de los circuitos de recibo. El ciclo de lavado será para superficie fría, pero en este caso dura en total 25 minutos, permaneciendo la concentración constante en 1%.

El ciclo toma unos 25 minutos más los 10 minutos que toma el enganche y desenganche de las mangueras y preparación del conjunto.



Siguiendo el procedimiento realizado para los tanques de almacenamiento, según los diámetros de los distintos tanques de transporte, obtenemos.

- **Acoplado tres ejes Térmico: 6**

Diámetro: 1,85 metros. Caudal necesario: 63,93 l/min.

Caudal total por tanque: 1.598,25 litros.

Para el ciclo con detergente alcalino de 10 minutos se necesitan 639,3 litros de solución por tanque, en total 3.835,88 litros de solución y 38,36 litros de Na (OH) para los 6.

- **Tanque sobre chasis: 6**

Diámetro: 1,6 metros. Caudal necesario: 55,29 l/min.

Caudal total por tanque: 1.382,25 litros.

Para el ciclo con detergente alcalino de 10 minutos se necesitan 552,9 litros por tanque de solución, en total 3.317,4 litros de solución y 33,17 litros de Na (OH) para los 6.

- **Semirremolque: 1**

Diámetro: 1,71 metros. Caudal necesario: 59 l/min.

Caudal total tanque: 1.475 litros.

Para el ciclo con detergente alcalino de 10 minutos se necesitan 590 litros de solución y 5,9 litros de Na (OH).

### **Primer precalentador y centrifugadora**

Para estos equipos es necesario un caudal de 5.000 l/h, y el ciclo de lavado utilizado es el de superficies calientes que dura una hora y media siendo el caudal total de 7.500 l/h.

- El ciclo de lavado con detergente alcalino es de 30 minutos y de 2.500 litros. Siendo la concentración de 1% obtenemos un consumo de 25 litros de Na(OH).
- El ciclo de lavado con detergente ácido dura 20 minutos y necesita 1.666,66 litros de solución con una concentración de ácido nítrico de 1%, es decir, 17 litros.

### **Evaporadores, precalentadores y pasteurizador**

El tiempo del proceso de lavado CIP está mayoritariamente limitado por la recirculación de soda en el pasteurizador. La temperatura de pasterización del proceso alcanza los 85°C y se mantiene luego durante un minuto a esta temperatura, lo cual facilita la



formación de una capa gruesa de costra de leche en el tubo de retención del pasteurizador a medida que avanza la corrida de proceso, la cual hay que remover totalmente durante el aseo para poder iniciar sin dificultad una nueva corrida de leche en polvo.

El caudal de proceso en el evaporador se estableció en 20.000 L/h, ya que caudales mayores pueden producir una inundación con las soluciones de lavado o de enjuague en los efectos del evaporador aumentando de esta manera el tiempo de evacuación de las soluciones, mientras que caudales menores aumentarían demasiado el tiempo necesario de lavado. Este caudal debería ser suficiente para el arrastre de la costra de leche adherida al equipo.

Tiempo de corrida total: 3 horas.

- El ciclo de lavado con detergente alcalino es de 60 minutos y de 20.000 litros de solución. Siendo la concentración en este caso de 2,5% obtenemos un consumo de 500 litros de Na (OH).
- El ciclo de lavado con detergente ácido dura 45 minutos y necesita 15.000 litros de solución, con una concentración de ácido nítrico de 2,5%, es decir, 375 litros.

### **Equipos de secado y circuito de leche en polvo**

Para obtener productos de calidad es necesario limpiar por completo la unidad después de utilizarlo, es decir, luego del período productivo de 20 horas.

#### Secuencia de lavado:

En primer lugar, se realiza un lavado en seco: se utilizan equipos de aspiración para recolectar el polvo que haya podido quedar en equipos de procesos, superficies y líneas de transporte neumático.

En cuanto a la cámara de secado, el ciclo de lavado total es de dos horas y media, y se utiliza un ciclo de lavado para superficies calientes.

Dado que el equipo presenta 2 picos de lavado de 7.500 litros/hora cada uno, el total de caudal necesario por hora es de 15.000 litros.

- El ciclo de lavado con detergente alcalino es de 55 minutos y de 13.750 litros de solución. Siendo la concentración en este caso de 2% obtenemos un consumo de 275 litros de Na (OH).



- El ciclo de lavado con detergente ácido dura 40 minutos y necesita 10.000 litros de solución, con una concentración de ácido nítrico de 2%, es decir, 200 litros.

### Detergente alcalino:

Actualmente en la industria láctea, la tendencia es utilizar para la fase alcalina productos formulados basados en hidróxido sódico aditivados con tensioactivos, humectantes o secuestrantes; que proporcionan un mejor efecto de limpieza a la disolución pudiendo disminuir la concentración de uso, además de una mayor facilidad para el enjuague posterior.

Ideal para remoción de grasas y proteínas adheridas a paredes.

Genera baja espuma, puede ser utilizado por aspersion, por recirculado o sistemas CIP. Superficies: Acero Inoxidable.

Su resistencia a las sales, sumando a la baja generación de espuma lo convierte en un producto ideal para la primera etapa de limpieza del tipo "cleaning in place". Por tales motivos, puede ser utilizado en lavados por recirculación, aspersion o inmersión.

### Detergente alcalino para acero inoxidable



ALK – 61

Cantidad: 24 litros

Precio: USD 48

Composición: Hidróxido de sodio 36%, tensioactivo no iónico, secuestrantes.

Proveedor: ARD Tecnología

### Detergente ácido

- Contiene ácido nítrico y ácido fosfórico estabilizados con agentes tensioactivos.
- Remueve los depósitos de hierro y de otros compuestos inorgánicos.
- Actúa como abrillantador de las superficies de acero inoxidable.
- Apto para su uso en sistemas CIP dada su baja espuma.



Además de la eliminación de proteínas y sales incrustadas, otras funciones que tienen los detergentes ácidos en los sistemas CIP de la industria láctea, son que eliminan cualquier traza de producto alcalino que haya podido quedar anteriormente, mejoran el drenaje y secado de las tuberías y tienen carácter bacteriostático. Tienen también la ventaja de favorecer la eliminación de la piedra de la leche.



Desincrustante Ácido Para Sistemas CIP

Cantidad: 30 litros

Precio: USD 90

Composición: ácido nítrico y ácido fosfórico estabilizados con agentes tensioactivos

Proveedor: GRUPO FG - Oxidial

### Insumos necesarios diarios

| Insumos Ciclo de lavado CIP completo |                             |                       |          |                       |                    |
|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|--------------------|
| Producto                             | Cantidad necesaria (Litros) | Presentación (Litros) | Cantidad | Precio Unitario (USD) | Precio Total (USD) |
| Detergente alcalino                  | 910                         | 24                    | 38       | 40                    | 1520               |
| Detergente ácido                     | 592                         | 30                    | 20       | 75                    | 1480               |
| <b>Total</b>                         |                             |                       |          |                       | <b>3000</b>        |

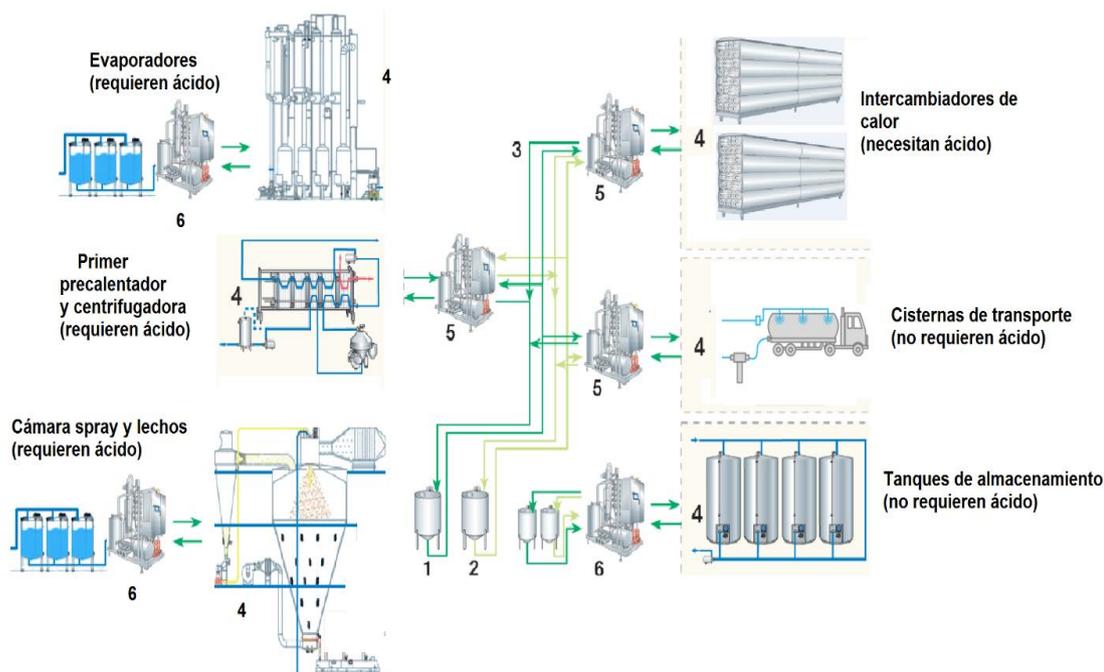
### Servicios requeridos

| Consumo aproximado cada 5.000 litros de líquido |                 |
|---|-----------------|
| Energía eléctrica (Kwh)                         | 1,70            |
| Agua de red                                     | Cant. necesaria |
| Vapor a 3 bar de presión (Kg)                   | 194             |

\*Datos suministrados por Tetra Pak.

| Servicios requeridos para Limpieza Cip por día |            |
|--|------------|
| Consumo total de líquido (litros)              | 123.486,28 |
| Potencia instalada (Kw)                        | 41,99      |
| Líquido a calentar (litros)                    | 86.440     |
| Vapor necesario (Kg)                           | 3.353,87   |

### Sistema Cip descentralizado



Donde:

1. Tanque de almacenamiento para detergente alcalino.
2. Tanque de almacenamiento para detergente ácido.
3. Líneas circulares para detergentes.
4. Objetos a limpiar.
5. Unidades CIP descentralizadas.
6. Sistema CIP descentralizado con tanques propios de detergente y agua.

### Efluentes y su posterior tratamiento

La corriente con agua y soluciones de limpieza y desinfección, que se retorna de los equipos del proceso de fabricación (donde se ha empleado en la limpieza de los mismos), al sistema CIP, es enviada, en parte, a los depósitos con las soluciones y agua recuperada para usarse en el prelavado del siguiente ciclo CIP, y, otra parte, se desecha en el desagüe. Este desagüe mediante una tubería es enviado hacia la planta de tratamiento de aguas residuales, quien la analiza, trata y gestiona debidamente, ya que no se podría desechar directamente por sus posibles niveles de contaminación residual y carga orgánica.

Por otro lado, el agua residual que, puede obtenerse de los drenajes de los equipos, es gestionada de la misma manera que las aguas procedentes del desagüe.



## Equipos complementarios

### Generación de Calor

Las necesidades de calor en las empresas lácteas se cubren en su mayor parte utilizando vapor de agua o agua caliente en función de las necesidades de la operación y del proceso. El vapor se produce en calderas de vapor y posteriormente se distribuye a través de tuberías a los distintos puntos de utilización en la empresa.

El agua empleada en la alimentación de las calderas no requiere condiciones higiénicas especiales, pero es necesario que el contenido en carbonatos y sulfatos sea bajo ya que si no es así se produce la formación de incrustaciones de sales en las calderas y tuberías de distribución, dificultando el intercambio de calor por lo que frecuentemente se utilizan productos químicos para evitar las incrustaciones y las deposiciones de sales.

### Caldera industrial

La caldera es utilizada para producir el vapor necesario para los procesos al calentar agua por medio del calor generado por el consumo de un combustible, como el gas.



- Cantidad: 1
- Marca: Calderas Markowicz S.A
- Modelo: LNR 320
- Precio: USD 55.000
- Capacidad: 5.500 Kg vapor / hora
- Presión: 10 Kg/cm<sup>2</sup> (9,81 Bar)
- Superficie de calefacción: 135m<sup>2</sup>
- Quemador a gas Metler: 3.300.000 Kcal/hora (presión 160 gr/cm<sup>2</sup>)
- Proveedor: Calderas Markowicz SA

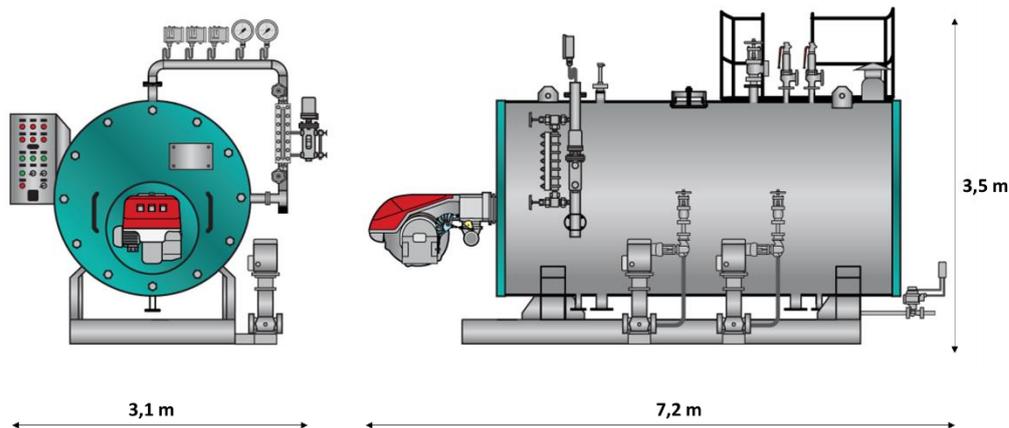
<https://calderasargentinas.com.ar/modelos-y-especificaciones/>

### Especificaciones

- Caldera tipo humo tubular de tres pasos, con quemador a gas marca Metler.
- Capacidad energética: 3.300.000 Kcal (3,838 Kw)
- Peso aproximado sin agua: 14.600 Kg



## Medidas caldera



## Consumo:

Teniendo en cuenta que el quemador a máxima capacidad consume 3.300.000 Kcal y que el poder calorífico del gas natural tiene un valor inferior de 8.300 Kcal/m<sup>3</sup> y uno superior de 9.300 Kcal/m<sup>3</sup>; tomando como promedio un valor de 8.800 Kcal/m<sup>3</sup> es posible calcular el consumo de gas de la siguiente manera:

$$\text{Consumo de gas} = \frac{3.300.000 \text{ Kcal/h}}{8.800 \frac{\text{Kcal}}{\text{m}^3}} = 375 \text{ m}^3/\text{hora}$$

A máxima capacidad la caldera consume 375 m<sup>3</sup> gas/hora.

## Chillers de enfriamiento

Enfriador de agua Industrial Air:



- Cantidad: 4
- Potencia: 40KW
- Precio unitario: USD 15.000
- Precio total: USD 60.000
- Método de enfriamiento: refrigerado por aire
- Medidas: 2500 x 1460 x 2000 (mm)
- Proveedor: Mgreenbelt
- Origen: China
- Temperaturas de salida: -15°C/-10°C/-5°C/0°C

### Principales componentes

| Componente           | Marca      |
|----------------------|------------|
| Compresor            | Panasonic  |
| Evaporador           | MGREENBELT |
| Condensador          | MGREENBELT |
| Válvula de expansión | EMERSON    |
| Controlador          | PUNP       |
| Filtro secador       | EMERSON    |
| Bomba de agua        | CNP        |

### Envolvedora de pallets

Sistema manual para envolver y/o proteger pallets de diferentes productos con film stretch.



- Cantidad: 1
- Capacidad: 10 pallets / hora
- Precio: USD 8.000
- Proveedor FRUSSO

<http://frusso.com/envolvedora.html#>

Un operario coloca un pallet cargado con 40 bolsas de 25 kg sobre el plato giratorio, es decir, una tonelada de leche en polvo. Posteriormente, de forma manual manipula el carro con movimientos ascendentes y descendentes. En el mismo se encuentra la bobina



de film, la cual se desbobinará, según el requerimiento. La cantidad de protección aplicada será determinada por el operario.

Medidas: Largo mm: 3700 con rampa | Ancho mm: 1550 | Alto mm: 2250

### **Bombas sanitarias positivas**

MG 20.000 LH-E



- Rotor de 9 paletas flexibles
- Capacidad: 20.000 litros / hora
- Salida de 51 Ø
- Motor eléctrico acoplado
- Proveedor Metalurgia Güemes

### **Bombeo**

En lo que respecta al movimiento del producto a través de los distintos procesos que se encuentran en la industria láctea, la bomba centrífuga es la bomba más utilizada. La razón de esto es que una bomba centrífuga suele ser más barata de comprar, operar y mantener, y también es la bomba más adaptable para diferentes condiciones de operación.

La bomba centrífuga se puede utilizar para bombear todos los líquidos de viscosidad relativamente baja que no requieren un tratamiento especialmente cuidadoso. También se puede utilizar para líquidos que contienen partículas relativamente grandes, siempre que, por supuesto, el tamaño de las partículas no exceda las dimensiones del canal del impulsor.

### **Bomba centrífuga impulsor abierto acero inoxidable Aisi 304**



- Cantidad: 2
- Precio unitario: USD 800
- Valor total: USD 1.600
- Marca: Motoarg
- Modelo: BBO-100M
- Potencia: 1HP
- Proveedor: Motores y bombas San Martín

La línea de electrobombas centrífugas “BBO” están diseñadas para el bombeo de líquidos no agresivos al acero inoxidable AISI 304 y/o con sólidos en suspensión hasta 12 mm de diámetro. Dado que su impulsor es abierto y su hidráulica es completamente en acero inoxidable, su campo de aplicación es muy amplio, destacándose su uso en máquinas de lavado en la industria alimenticia, trasvase de líquidos con sólidos, en la industria en general y el agro.

### Características técnicas

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Alimentación                    | 1 x 220 V / 50 Hz          |
| Potencia                        | 1 HP                       |
| Consumo                         | 745 Wh                     |
| Altura máxima de elevación      | 8 m                        |
| Altura manométrica total        | 8 mca                      |
| Presión de trabajo              | 2 bar (0,2 Mpa)            |
| Tipo de bomba                   | Centrífuga                 |
| Material del impulsor           | Acero inoxidable           |
| Caudal máximo de agua           | 18.000 litros (18 m3/hora) |
| Peso                            | 9,5 Kg                     |
| Altura máxima de succión        | 4m                         |
| Tipo de bomba centrífuga        | Impulsor abierto           |
| Apta para agua sucia            | Si                         |
| Pasaje de sólidos en suspensión | 12 mm                      |
| Cuerpo de acero inoxidable      | AISI 304                   |
| Eje de acero inoxidable         | AISI 420                   |
| Impulsor de acero inoxidable    | AISI 304                   |
| Boca de aspiración              | 1 1/2 " BSP                |
| Boca de descarga                | 1 1/2 " BSP                |
| Temperatura máxima de fluido    | de -15°C a + 80 °c         |

### Bomba Centrífuga Imp. Abierto De Ac. Inox. Bk150 Trif.- Mec



- Cantidad: 2
- Precio unitario: USD 700
- Valor total: USD 1.400
- Marca: MEC
- Modelo: BK150
- Potencia: 1,5HP
- Proveedor: Motores y bombas San Martín

**Características técnicas:**

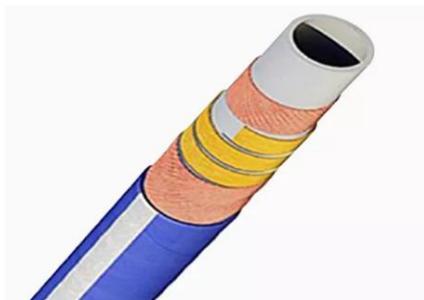
|                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Alimentación                    | 380 V 50 Hz                     |
| Potencia                        | 1,5 HP                          |
| Consumo                         | 11.185 Wh                       |
| Altura máxima de elevación      | 8 m                             |
| Altura manométrica total        | 9,5 mca                         |
| Presión de trabajo              | 2 bar (0,2 Mpa)                 |
| Tipo de bomba                   | Centrífuga                      |
| Material del impulsor           | Acero inoxidable                |
| Caudal máximo                   | 33.000 litros/hora (33 m3/hora) |
| Peso                            | 9,5 Kg                          |
| Altura máxima de succión        | 6m                              |
| Tipo de bomba centrífuga        | Impulsor abierto                |
| Máxima presión de trabajo       | 8 Bar                           |
| Pasaje de sólidos en suspensión | 12 mm                           |
| Cuerpo de acero inoxidable      | AISI 304                        |
| Eje de acero inoxidable         | AISI 420                        |
| Impulsor de acero inoxidable    | AISI 304                        |
| Boca de aspiración              | 2" BSP                          |
| Boca de descarga                | 2 " BSP                         |

**Manguera sanitaria aspirante, expelente, atóxico y reforzado**

Utilizada para carga y descarga de camiones cisterna, para succión e impulsión de servicios industriales en general.

Compuesto de caucho blanco inodoro e insípido, que permite su uso en productos alimenticios como la leche. Diseñada para impulsión en servicios generales en industrias alimenticias.

Posee autorización del INAL (Instituto Nacional de Alimentos), para contacto con lácteos y derivados. Cumplimiento de reglamentación MERCOSUR – lista positiva FDA. Certificación – libre de FTALATOS.



- Precio: \$8.000/metro
- Diámetro: 50,8 mm
- Rango de temperatura de trabajo: -20°C/ 90°C
- Proveedor: Metalúrgica Güemes

<https://www.metalurgicaguemes.com/copia-de-acoples-r%C3%A1pidos>

### Construcción

- Tubeo interior: compuesto según norma ASTM D.2000, tipo y clase AA. Blanco.
- Refuerzos: fibras sintéticas de alta tenacidad y alambre de acero de alta calidad incorporado.
- Cubierta exterior: Compuesto según norma ASTM D.2000, tipo y clase AA. Color blanco. Alternativa roja o azul. Exterior liso.

### Insumos

#### Bolsas de Papel Kraft 3 capas + Bolsa Polietileno interna

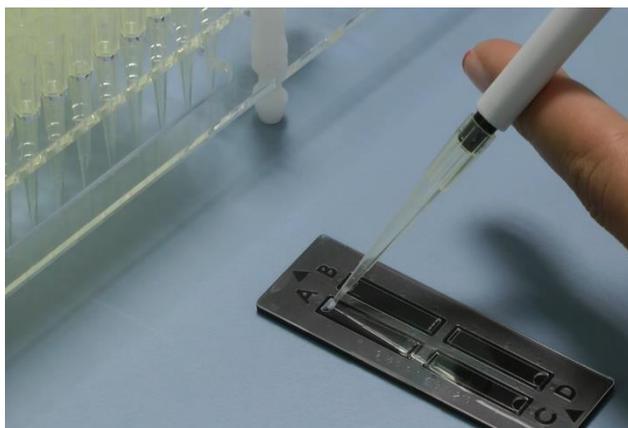


- Precio: USD 1,96
- Capacidad: 25/30 kilos
- Alt x lar x anc: 45 cm x 94 cm x 8 cm
- Material: papel kraft 100% puro + polietileno
- Peso: 70/80 gr
- Impresión con marca y características incluida
- Idioma: Inglés/portugués.
- Proveedor: Amipack – Bolsas Industriales de papel

(<http://amipack.com/bolsa-para-leche-en-polvo-2>)



## Lactochips x 400 para recuento de Células Somáticas



- Precio: USD 235 + IVA
- Cantidad por caja: 100 x 4 (400 tests)
- Material: ABS y PMMA.
- Dimensiones (alt,anc,lar): 2x25x75 (mm)
- Peso: 0.005 Kg
- Volumen de la cámara: 8  $\mu$ L
- Espesor de la cámara de  $\mu$ fluídico: 50  $\mu$ m

El modelo COMBO, como cualquier contador de Células Somáticas, utiliza un cartucho consumible (Lactochips), en cajas x400 test, esto se debe a que se basa en tecnología de microscopía por fluorescencia asistida electrónicamente, el procedimiento se detalla en el siguiente video [https://www.youtube.com/watch?v=\\_alw5dSKSDU](https://www.youtube.com/watch?v=_alw5dSKSDU). Es de gran utilidad al momento de identificar mastitis tempranas en el ganado.

LACTOCHIP x4 tiene cuatro cámaras cerradas separadas (A, B, C y D), que permiten analizar hasta cuatro muestras diferentes. La capacidad de cada cámara es 8  $\mu$ L.

Dentro de los insumos se destacan, además de los LACTOCHIPS x4 desechables, tubos de ensayo micros con tinte liofilizado SOFIA GREEN y puntas para pipeta automática.

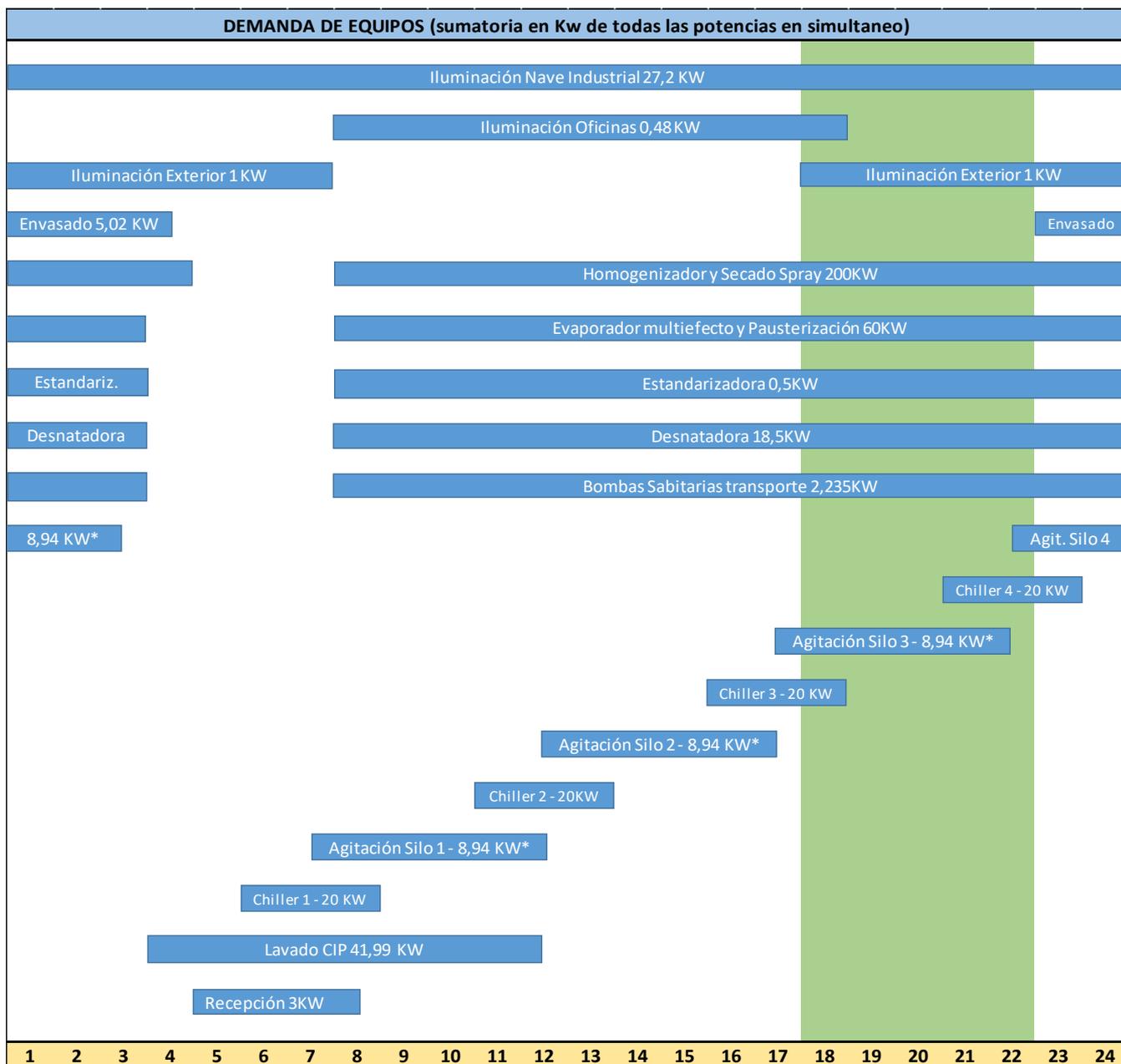
### Servicios

#### Tarifa eléctrica

En primer lugar, es importante aclarar que los establecimientos radicados en los parques industriales definidos según lo establecido en la Ley provincial N° 11.525 y reconocidos como tales por la autoridad de aplicación, tienen una tarifa especial, gozando de un descuento del 12% en el valor del costo propio de distribución en horas de pico y en horas fuera de pico, los cuales ya vienen tabulados en la tarifa eléctrica suministrada por la empresa distribuidora.

#### Demanda

Para calcular la demanda a contratar por el servicio prestador, se realizó la suma de las potencias de los procesos que trabajan en simultáneo en las distintas franjas horarias.



**Consideraciones:**

- \* Agitación Silos: este consumo se produce de manera intermitente, se distribuye una hora de agitación durante el almacenamiento y enfriamiento de cada silo. Se supone de manera continua para facilitar el cálculo de la demanda de potencia. Debido a que su consumo se superpone con los otros procesos eventualmente.
- \* Enfriamiento: cada chiller posee una potencia de 40KW, pero los cálculos se realizarán con una potencia de 20KW ya que los equipos no funcionan a máxima capacidad durante todo el ciclo de enfriamiento, debido a la disminución del  $\Delta T$  entre la temperatura de ingreso de la leche cruda y la temperatura de salida.



- \* Illuminación Exterior (10\*100W): se encuentra distribuida en los ingresos y egresos de la planta, especialmente en la zona de recepción. Ya que el parque industrial cuenta con alumbrado público.

Realizando la sumatoria de las demandas necesarias en simultáneo se obtuvieron la potencia que se necesita para alimentar las mismas. Obteniendo a su vez la tarifa a contratar y los costos asociados:

#### Tarifa PM12 – Media Tensión 13,2 KW – Demandas $\geq$ 300kw

|                                 | \$/Kw.mes | Meses | Potencia Demandada [Kw] | TOTAL         |
|---------------------------------|-----------|-------|-------------------------|---------------|
| DEMANDA POTENCIA EN PUNTA       | 328,924   | 1     | 338,855                 | \$ 111.457,54 |
| DEMANDA POTENCIA FUERA DE PUNTA | 133,633   | 1     | 382,845                 | \$ 51.160,73  |
| DEMANDA [Kw]                    |           |       |                         | 382,845KW     |

#### Costo mensual

Para calcular el costo mensual, se tuvieron en cuenta los distintos consumos en los rangos de horarios.

- Horas Pico: de 18:00 hs a 23:00 hs (\$ 3,26634 / KWh)
- Horas Resto: de 05:00 hs a 18:00 hs (\$ 3,11938 / KWh)
- Horas valle: de 23:00 hs a 05:00 hs (\$ 2,97131 / KWh)

Considerando los consumos en los distintos horarios, las horas en las que el equipo se encuentra efectivamente en funcionamiento por día, y los días trabajados al mes, obtenemos el costo mensual en lo que respecta a energía eléctrica.

| ENERGÍA  |                       |
|--|-----------------------|
| CARGO FIJO   | \$ 6.385,94           |
| RESTO  | \$ 252.724,53         |
| VALLE  | \$ 111.609,86         |
| PICO   | \$ 118.833,53         |
| DEM. POT. EN PUNTA   | \$ 111.299,66         |
| DEM. POT. FUERA DE PUNTA   | \$ 51.160,73          |
| <b>SUBTOTAL</b>  | <b>\$ 652.014,24</b>  |
| <b>IMPUESTOS</b>   |                       |
| IVA 27%  | \$ 176.043,85         |
| Ley N°6.604 - FER - Decreto N°2.258 Fondo Electrificación rural 1,5% | \$ 9.780,21           |
| Ley N°12.692 Energías Renovables 5,19\$/mes                          | \$ 5,19               |
| Ley N°7797 6%  | \$ 39.120,85          |
| ALUMBRADO PÚBLICO >5001 kwh  | \$ 1.091,90288        |
| <b>TOTAL MENSUAL</b>   | <b>\$ 878.056,250</b> |



| <b>COSTOS FIJOS ASOCIADOS</b>                       |                        |
|---|------------------------|
| ILUMINACIÓN OFICINAS                                | \$ 16.878,33           |
| ILUMINACIÓN NAVE INDUSTRIAL                         | \$ 2.543.605,34        |
| ILUMINACIÓN EXTERIOR                                | \$ 8.559,91            |
| COSTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA INDUSTRIAL + MATERIALES | \$ 1.500.000,00        |
| <b>TOTAL</b>  | <b>\$ 4.069.043,59</b> |

### Tarifa de gas

Para calcular el consumo total de gas diario se suma el utilizado en la caldera para la elaboración de vapor, y el utilizado para alimentar el secador spray, el cual se necesita en grandes cantidades para calentar el aire de secado utilizado para retirar el agua del producto.

### Vapor utilizado en procesos

Para la producción de la leche en polvo, es de suma importancia el calentamiento de las distintas corrientes, ya sea el de la leche propiamente dicha, como también las soluciones de lavado utilizada para la limpieza de los equipos. Este calentamiento se realiza en intercambiadores de calor, en los cuales la fuente de calentamiento proviene de vapor sobrecalentado, alimentado por la caldera.

### Vapor utilizado

Cantidad diaria

|                              | <b>Kg vapor/ día</b> |
|------------------------------|----------------------|
| Intercambiador de calor      | 14.524,60            |
| Limpieza CIP                 | 3.353,87             |
| Lechos de secado spray       | 5.800                |
| Evaporadores +Pasteurización | 30.000               |
| <b>Vapor utilizado</b>       | <b>53.678,47</b>     |

### Consumo de gas caldera

| <b>Consumo de caldera</b> |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 5500 Kg vapor             | 375 m <sup>3</sup> gas    |
| 1 Kg vapor                | 0,0682 m <sup>3</sup> gas |



## Consumo de gas total

. El consumo diario es el siguiente:

| Consumo de gas                | Cantidad diaria          |
|-------------------------------|--------------------------|
|                               | m <sup>3</sup> gas / día |
| Generación de vapor (Caldera) | 3.660                    |
| Quemador de secador spray     | 2.360                    |
| <b>Consumo total de gas</b>   | <b>6.020</b>             |

Por el consumo la tarifa a utilizar será la de Servicio General "P", servicio para usos no domésticos en donde el cliente no tiene una cantidad contractual mínima.

- Cargo fijo por factura: \$ 11.959,545 (Costo Fijo)
- Cargo por m<sup>3</sup> de consumo: \$ 0,80844 (Costo variable)

|                                       | Costo diario        | Costo mensual        |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Consumo de gas (m <sup>3</sup> / día) | 6.020               | 132.440              |
| Costo Fijo                            | \$ 11.959,545       | \$ 11.959,55         |
| Costo Variable                        | \$ 4.866,81         | \$ 107.069,79        |
| Drei-Rosario-0.N.4064 y mod. (0,738%) |                     | \$ 878,44            |
| Der.Public.-Rosario-0.N.8324 y mod    |                     | \$ 0,01              |
| Distribución                          |                     | \$ 57,63             |
| Transporte                            |                     | \$ 10,86             |
| Iva (21%)                             |                     | \$ 25.195,02         |
|                                       |                     |                      |
| <b>Costo total</b>                    | <b>\$ 16.826,35</b> | <b>\$ 145.171,29</b> |

## Agua industrial

Este servicio es previamente tratado y suministrado por el polo industrial. El agua utilizada en la fabricación de productos lácteos debe ser de la más alta calidad, excediendo los requisitos para agua potable aceptable. Por lo tanto, debe ser completamente transparente, libre de olor, color y sabor, suave y prácticamente estéril.



Para lograr esto, son necesarios el ablandamiento (reducción del contenido de calcio y magnesio) y la decoloración (eliminación del cloro desinfectante por filtración a través de carbón activo).

Toda el agua utilizada para la generación de vapor y el agua de alimentación de las calderas también debe ablandarse para evitar que se formen incrustaciones en las superficies de calentamiento.

**Las condiciones del agua suministrada son:**

| Especificaciones                           | Agua para productos lácteos | Especificaciones         | Agua para productos lácteos |
|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Sedimento, mg/l                            | Ninguno                     | Cobre, mg/l              | 0                           |
| Turbiedad                                  | Ninguno                     | Aluminio, mg/l           | <0.1                        |
| Olor                                       | Ninguno                     | Cinc, mg/l               | 0                           |
| Gusto                                      | Ninguno                     | Bicarbonato, mg/l        | <80                         |
| Fuerza del color                           | <10                         | Cloruro, mg/l            | -                           |
| Materia seca, mg/l                         | <500                        | Nitrato, mg/l            | -                           |
| Consumo de permanganato, mg/l              | <10                         | Nitrito, mg/l            | -                           |
| Amonio, mg/l                               | -                           | Fluoruro, mg/l           | 1                           |
| Calcio + magnesio, mg/l                    | <100                        | Excedente de cloro, mg/l | 0                           |
| Dureza total como CaCO <sub>3</sub> , mg/l | <100                        | Algas, protozoos, etc.   | Ninguno                     |
| Hierro, mg/l                               | <0.1                        | materia toxica           | Ninguno                     |
| Manganeso, mg/l                            | <0.05                       | pH                       | 7-8.5                       |

### Usos del agua en la industria láctea

- Una de las actividades que mayor cantidad de agua requieren dentro de la industria láctea es la de limpieza (mediante la que se eliminan los restos de leche y otras suciedades visibles), y desinfección (se eliminan los microorganismos patógenos y la mayoría de los no patógenos que afectarían la calidad del producto).

El mantenimiento de las condiciones higiénicas de los equipos e instalaciones de las empresas lácteas exige llevar a cabo operaciones de limpieza y desinfección diariamente.

- La generación de vapor supone otro de los grandes usos de agua dentro de la industria, el cual es utilizado para cubrir las necesidades de calor de las operaciones de transformación del producto.



- En contraposición, el agua también es empleada para los sistemas de refrigeración, como el utilizado para el enfriamiento de los tanques de almacenamiento mediante agua glicolada.

### Consumo de agua

A título indicativo, en una central lechera puede esperarse un volumen de vertido de entre 1,5 a 2,5 litros de agua residual por cada litro de leche procesada, y en el conjunto de la industria láctea el rango se amplía de 2 a 5 litros. Sin embargo, debe considerarse que la diversidad de productos y de métodos de producción hace que las aguas residuales de las industrias lácteas tengan características muy variables. Por ejemplo, mientras que en la fabricación de mantequilla se generan entre 1 y 3 litros de agua residual por litro de leche procesada (L/L), en la fabricación de queso asciende a 2-4 L/L, pudiendo llegar a 3-9 L/L en la obtención de leche de consumo.

Fuente: (Prevención de la Contaminación de la Industria Láctea, 2002. Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia. Ministerio de Ambiente. Obtenido de: [www.cprac.org/docs/lac\\_es.pdf](http://www.cprac.org/docs/lac_es.pdf))

En nuestra industria se consumen en total 180.711 litros de agua diarios, en las distintas operaciones, como se observa a continuación:

| CONSUMO DE AGUA |                         |                          |
|-----------------|-------------------------|--------------------------|
|                 | Consumo Diario (litros) | Consumo mensual (litros) |
| LIMPIEZA CIP    | 123.486,28              | 2.716.698,16             |
| VAPOR           | 53.678,47               | 1.180.926,34             |
| REFRIGERACIÓN   | 3.546,72                | 78.027,84                |
| Total           | <b>180.711,47</b>       | <b>3.975.652,34</b>      |
|                 | <b>180,71</b>           | <b>3.975,65</b>          |

68,3%  
29,7%  
2,0%  
litros  
m3

Teniendo en cuenta que por día se procesan 158.739 litros de leche, la cantidad de agua utilizada en nuestra industria será de 1,14 litros de agua por cada litro de leche procesada aproximadamente.

### Costo del servicio:

Tarifa de agua de: Aguas Santafesinas, período 1/2019 al 6/2020

| TARIFA BIMESTRAL / AGUAS SANTAFESINAS  |           |             |
|--|-----------|-------------|
| Costo Fijo                             | \$ 175,45 | \$ 175,45   |
| Precio por primeros 20 m3 consumidos   | \$ 8,93   | \$ 178,53   |
| Precio por consumos superiores a 20 m3 | \$ 14,88  | \$ 5.079,59 |
| Consumo bimestral (m3)                 | 361,423   |             |
| Costo Total Bimestre                   |           | \$ 5.433,57 |

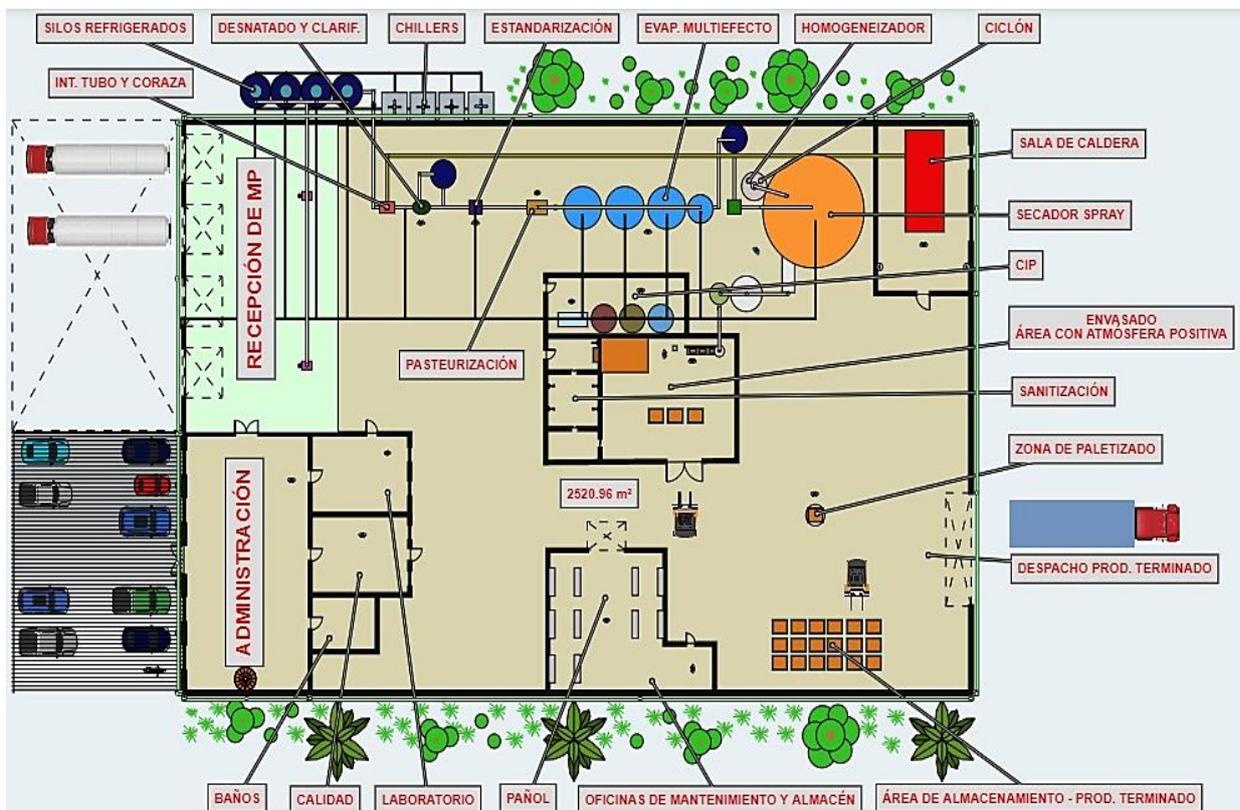


## Layout

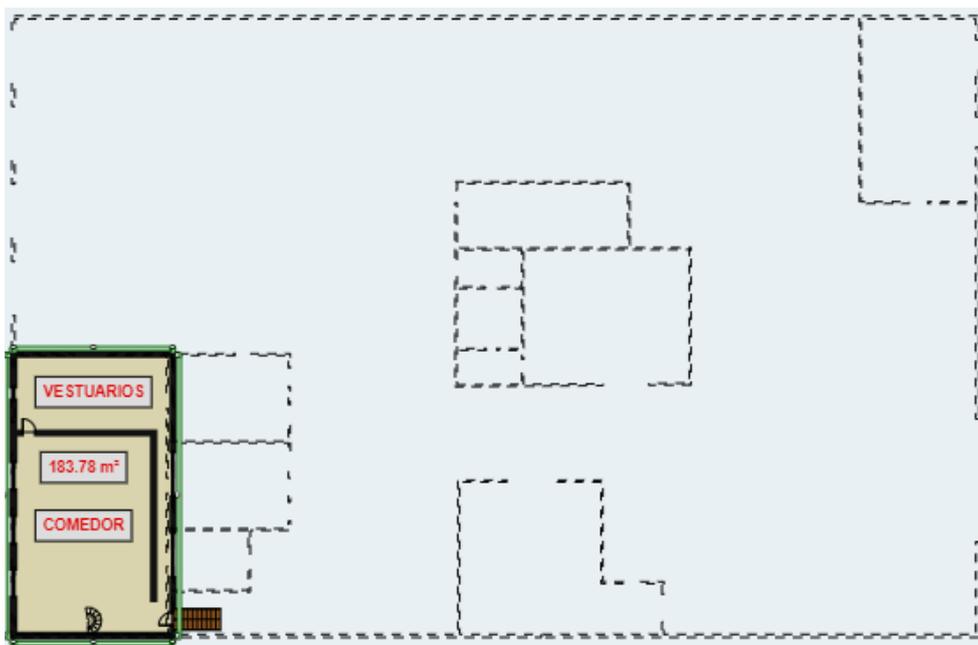
Para el diagrama de distribución de procesos se analizaron la totalidad de los procesos productivos necesarios para la transformación de la materia prima en el producto final, así como también, todos los insumos y actividades desarrolladas para el funcionamiento de la empresa.

La distribución comprende un total de 2.520,96 m<sup>2</sup> cubiertos en la planta baja, en los cuales los procesos y áreas se encuentran dispuestas de la manera más eficiente para el desarrollo de la producción, y de 183,78 m<sup>2</sup> en la planta alta.

Como se observa a continuación, en la planta baja se encuentran el área de recepción de materia prima, el área productiva, con los procesos correspondientes, el área de envasado con atmósfera positiva, y las oficinas de mantenimiento y almacenamiento de insumos para la producción. Por otro lado, se encuentra el laboratorio para análisis de la materia prima y el área de calidad, así como también el área administrativa con las correspondientes oficinas



Vista Layout planta Baja



Vista Layout planta alta



Vista lateral planta de elaboración Santalep

Mayores detalles y vistas de la distribución de planta, se pueden observar en el anexo N°7.

### Balance del proceso

Se presenta a continuación los correspondientes balances de masa y energía, relacionando las condiciones previstas de entrada y de salida siguiendo el proceso productivo, para conocer la cantidad de leche cruda necesaria para su producción, así como también el consumo de energía durante el proceso.



## **Balance de masa**

Es importante, como primera medida, aclarar ciertos conceptos claves utilizados para la realización de los balances del proceso.

### **Composición de la leche cruda:**

Para iniciar con el balance de masa, es necesario definir la materia base que se va a procesar, “la leche”, y comprender sus propiedades. El proceso conserva, o mejora las propiedades que forman la leche.

La leche cruda está formada por Agua, Proteínas, Materia Grasa, Lactosa (azúcar) y sales minerales. Dentro de los compuestos de la leche el contenido de agua tiene mayor porcentaje, alcanzando hasta un valor cercano al 88%; razón por lo cual la leche puede ser descripta como una emulsión diluida de grasa dispersa en una fase continua acuosa, una suspensión coloidal de proteínas, como una solución de lactosa, proteínas solubles, y en menor proporción minerales, vitaminas y otros componentes.

### **Sólidos totales:**

Se entiende por Sólidos Totales, (ST), al contenido de grasa, proteínas, lactosa, vitaminas y minerales que presenta la leche. A mayor cantidad de sólidos, mayor es el rendimiento industrial y se maximiza la eficiencia en el transporte (aptitud cuantitativa por menor transporte de agua). La denominación de SNG, (Sólidos No Grasos), hace referencia a la composición sin el contenido de la grasa, expresa la suma de proteínas, lactosa y, (en menor proporción), vitaminas y minerales.

### **Materia grasa:**

La Materia Grasa, (MG), se presenta en forma de glóbulos que están dispersos en la leche, se encuentran en estado de emulsión, son más livianas y se separan fácilmente si no se mantiene una agitación periódica.

### **Proteínas:**

Las Proteínas, (P). Son partículas de menor tamaño que las grasas y se presentan suspendidas, (mezcla íntima y finamente dividida dispersas en el seno de la leche), cuya mayor proporción es la Caseína.

### **Lactosa y Minerales:**

La Lactosa, (L) y los Minerales, (Mi), Se encuentran totalmente disueltas en la fase acuosa de la leche.



A los efectos de determinar la composición de la materia prima utilizada para realizar los cálculos de balance se adopta como convención la composición media anual ponderada del total de la leche cruda informada a través del SIGLeA para el período comprendido entre el 1 de mayo de 2016 y el 30 de abril de 2017. De esta forma, como se desprende en la tabla presentada a continuación, el contenido medio anual ponderado de materia grasa alcanza los 3,51 gramos por cada 100 mililitros de leche cruda (3,51 g/100 ml) y 3,10 gramos de proteína por cada 100 mililitros de leche cruda (3,10 g/100 ml). Así mismo, el contenido de lactosa y sales totales se estimó en 4,30 gramos por cada 100 mililitros de leche cruda (4,30 g/100 ml) y 0,70 gramos por cada 100 mililitros de leche cruda, respectivamente (0,70 g/100 ml).

| COMPOSICION DE LA MATERIA PRIMA |          | PROMEDIO ANUAL PONDERADO 2016/2017 | COMPOSICIÓN X |
|---------------------------------|----------|------------------------------------|---------------|
| AGUA                            |          | 88,29%                             | 0,8829        |
| IMPUREZAS                       |          | 0,10%                              | 0,001         |
| SIGLEA                          | GRASA    | 3,51%                              | 0,0351        |
|                                 | PROTEINA | 3,10%                              | 0,031         |
| CONVENCIÓN                      | LACTOSA  | 4,30%                              | 0,043         |
|                                 | SALES    | 0,70%                              | 0,007         |
| SOLIDOS TOTALES                 |          | 11,61%                             | 0,1161        |
| SÓLIDOS TOTALES NO GRASOS       |          | 8,10%                              | 0,081         |

### Impurezas

Consisten principalmente en paja y pelos, células de la ubre, glóbulos blancos (leucocitos), glóbulos rojos, bacterias, etc. La cantidad total de sedimentos en la leche varía según el establecimiento que lo produce, un tambo higiénico que produce leche de calidad tiene un producto con un total de 0,1% de impurezas por litro; mientras que un tambo con condiciones higiénicas inadecuadas, produce una leche de baja calidad con 0,5% de impurezas. Para el cálculo se tomará como base una leche de buena calidad, con un valor de 0,1% de impurezas presentes en el producto al ingresar a la desnatadora/clarificadora.

### Composición Leche en polvo entera PROMEDIO

El reglamento técnico del Mercosur, "identidad y calidad de leche en polvo", establece que la leche en polvo contiene VEINTISÉIS GRAMOS POR CADA CIEN GRAMOS (26 g/100 g) de materia grasa, TREINTA Y CUATRO GRAMOS POR CADA CIEN GRAMOS



(34 g/100 g) de proteína en el extracto seco no graso y una humedad de TRES CON TREINTA GRAMOS POR CADA CIEN GRAMOS (3,30 g/100 g).

- **MÁXIMO:** Se conviene que la leche en polvo contiene una humedad máxima de CINCO GRAMOS POR CADA CIEN GRAMOS (5 g/100 g).
- **MÍNIMO:** Se conviene que la leche en polvo contiene un mínimo de VEINTISÉIS GRAMOS POR CADA CIEN GRAMOS (26g/100 g) de materia grasa, TREINTA Y CUATRO GRAMOS POR CADA CIEN GRAMOS (34 g/100 g) de proteína en el extracto seco no graso y una humedad de DOS GRAMOS POR CADA CIEN GRAMOS (2 g/100 g).

### Propiedades físicas de la leche

La leche presenta propiedades particulares que son reflejo de su composición y de las interacciones entre sus constituyentes. Estas características son de suma importancia a la hora de diseñar procesos como pasteurización, esterilización, homogeneización y transporte a los que se somete la leche.

- Sabor ligeramente dulce y aroma delicado (sabor dulce por lactosa y aroma por la grasa).
- Color blanco amarillento por la grasa y la caseína.
- Acidez en ácido láctico promedio de 0,165%.
- PH de 6,6
- Densidad promedio de leche entera 1,032 gr/ml a 20°C.
- Densidad promedio de leche descremada: 1,036 gr/ml a 20°C.
- Punto de congelación entre -0,55°C y -0,53°C.
- Viscosidad absoluta a 15 °C (0,0212/0,0354).
- Poder calórico por litro: 700 cal.

En relación a la viscosidad, a pesar de contener entre un 12/14% de sólidos, la leche se comporta prácticamente como un fluido newtoniano semejante al agua, con una viscosidad de 2 cp.



**Punto de ebullición:** los mismos sólidos disueltos hacen que el punto de ebullición de la leche sea ligeramente superior al del agua pura a la misma presión. La leche tiene un punto de equilibrio de 100,17°C a 760 mm de Hg.

### **Densidad**

La densidad de la leche no es un valor constante, sino que depende de varios factores:

- La densidad varía con la temperatura, al aumentar la temperatura la densidad disminuye.
- La densidad proporcionalmente a la concentración de sólidos disueltos y en suspensión.
- La producción de materia grasa, cuya densidad es menor de 1, condiciona el valor de la densidad. La densidad de la leche varía de forma inversa al contenido graso.

Los valores habituales de la densidad de la leche son entre 1,0231 y 1,0398 g/ml a 15 °C.

### **Calor específico**

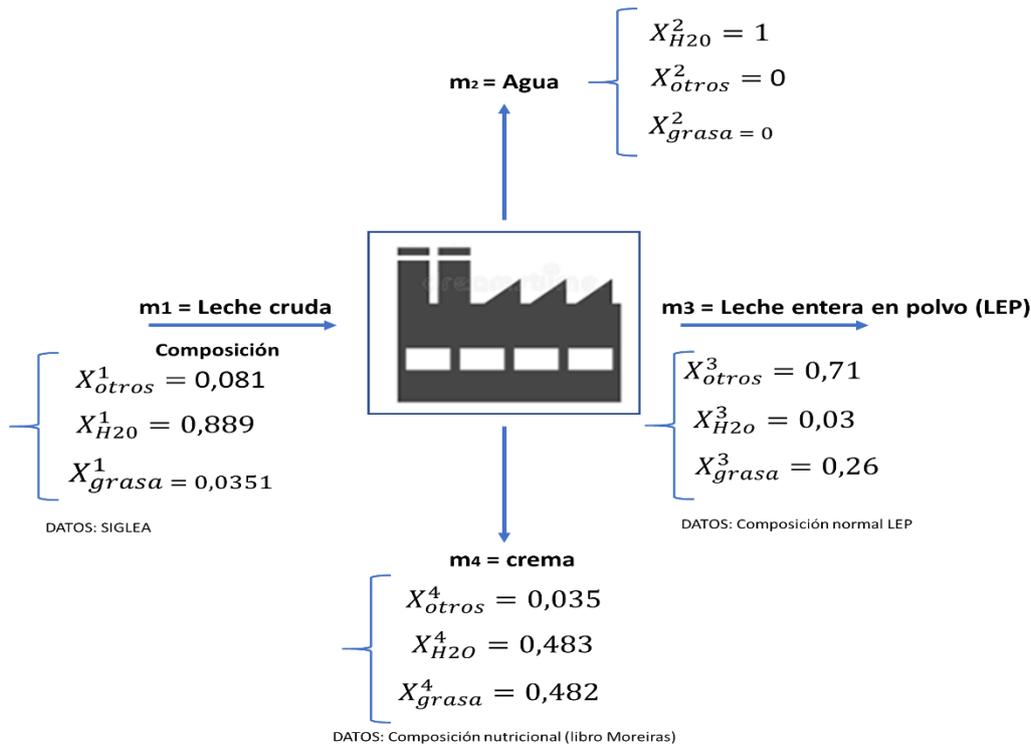
El calor específico o capacidad calorífica específica de una sustancia es la cantidad de calor necesaria para aumentar su temperatura en una unidad, por unidad de masa, sin cambio de estado.

Para la leche, se utilizará un calor específico de 3,852 Kj/Kg °C (Heldman (1981)).

### **Balance de masa general**

En primera medida se realiza el balance general del proceso, como una aproximación para poder comprender mejor los flujos de entrada y salida, así como también hallar el valor de materia prima necesaria para la elaboración de 1 kg de leche entera en polvo, respetando tanto las características y composición de la leche recibida del tambo, como las calidades finales del producto y subproducto, como lo son la leche en polvo y la nata industrial, respectivamente.

Es importante aclarar que este paso es una mera aproximación del valor necesario a procesar para la elaboración del producto final, ya que el resultado final (cantidad y composición final del producto) depende en gran medida de la composición de la materia prima, la cual es variable, y de la eficiencia del proceso de elaboración.



\*otros: corresponde a los sólidos no grasos presentes en la leche.

### Balance general

$$\dot{m}_1 = \dot{m}_2 + \dot{m}_3 + \dot{m}_4$$

### Balance por componentes

- Balance de sólidos no grasos (otros)

$$\dot{m}_1 X_{otros}^1 = \dot{m}_3 X_{otros}^3 + \dot{m}_4 X_{otros}^4$$

$$\dot{m}_1 = \frac{\dot{m}_3 X_{otros}^3 + \dot{m}_4 X_{otros}^4}{X_{otros}^1} \quad \text{Ecuación I}$$

- Balance de grasa

$$\dot{m}_1 X_{grasa}^1 = \dot{m}_3 X_{grasa}^3 + \dot{m}_4 X_{grasa}^4$$

$$\dot{m}_4 = \frac{\dot{m}_1 X_{grasa}^1 - \dot{m}_3 X_{grasa}^3}{X_{grasa}^4} \quad \text{Ecuación II}$$

Reemplazando la ec. I en II, y sabiendo que  $m_3 = 1$  Kg de Lep obtenemos:



$$\dot{m}_4 X_{grasa}^4 = (\dot{m}_3 X_{otros}^3 + \dot{m}_4 X_{otros}^4) \frac{X_{grasa}^1}{X_{otros}^1} - \dot{m}_3 X_{grasa}^3$$

Luego de realizar los despejes correspondientes, y reemplazar los valores en la ecuación obtenemos el valor del flujo de crema:

$$m_4 = 0,102 \text{ Kg / hora} \quad \text{Flujo de crema}$$

Al reemplazar  $m_4$  en la ecuación I obtenemos el flujo de leche cruda necesaria para la elaboración de 1 Kg de Lep.

$$m_1 = 8,81 \text{ Kg / hora} \quad \text{Leche cruda}$$

Despejando y reemplazando los flujos conocidos en la ecuación de balance total obtenemos:

$$m_2 = m_1 - m_3 - m_4$$

$$\dot{m}_2 = 7,708 \text{ Kg / hora} \quad \text{Agua evaporada}$$

**Quedando el balance total, con todos los flujos correspondientes de la siguiente manera**

$$\dot{m}_1 = \dot{m}_2 + \dot{m}_3 + \dot{m}_4$$

$$\text{Leche cruda} = \text{H}_2\text{O} + \text{LEP} + \text{Nata}$$

$$8,81 \text{ Kg/h} = 7,708 \text{ Kg/h} + 1 \text{ Kg/h} + 0,102 \text{ Kg/h}$$

De los balances realizados obtenemos, que, para la elaboración de 1 Kg de Leche entera en polvo, se necesitan aproximadamente, 8,81 Kg de leche cruda como materia prima.

Teniendo en cuenta que 1Kg de leche cruda ocupa un volumen aproximado de 0,9708 litros, se necesitarán 8,55 litros de leche por kg de Lep.

### Producción Objetivo

La producción objetivo es de 4.900 Toneladas al año, es decir, 18,56 toneladas al día teniendo en cuenta que se trabajarán 22 días al mes.

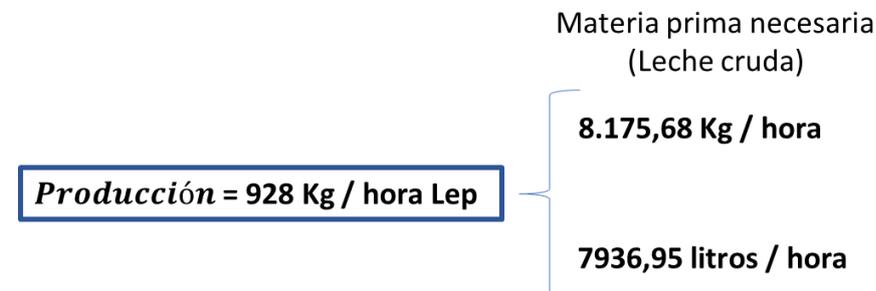
Días de producción: 22 días hábiles al mes.



Jornada laboral: 24 hs al día, de las cuales son 20 horas efectivas de producción, y 4 horas destinadas a la limpieza Cip de las maquinarias de producción y Set Up.

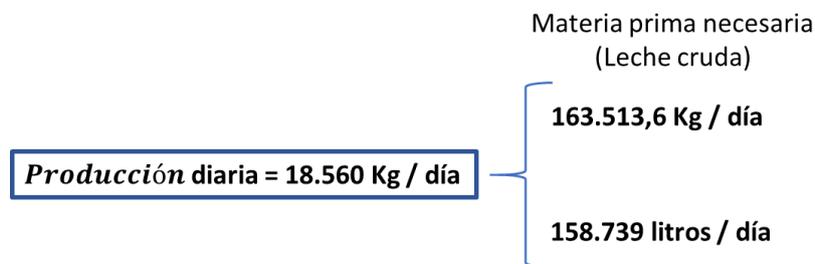
### Programa de producción

Si se necesitan elaborar 18.560 Kg de Leche entera en polvo por día, y se disponen de 20 horas de trabajo, la cantidad a elaborar por hora será de **928 Kg de Lep**.



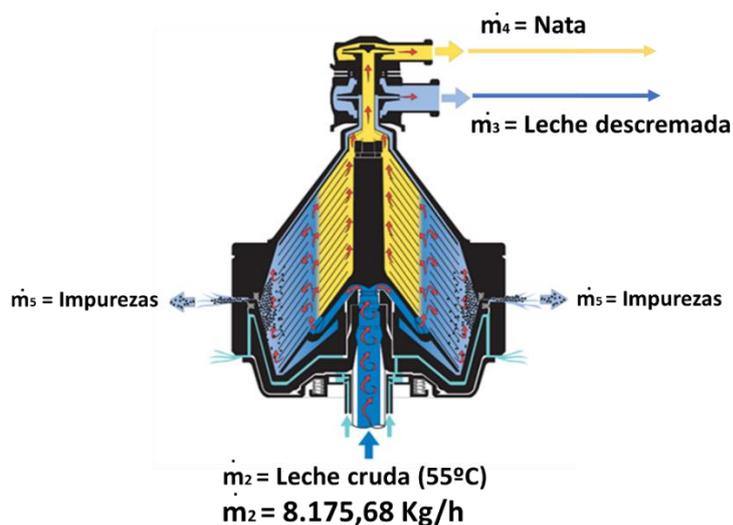
### Producción diaria

Por día se elaborarán 18.560 Kg de Lep, para lo cual será necesario procesar una cantidad de 158.739 Litros diarios (163.513,6 Kg) de leche cruda.



### Balance de masa por procesos

#### Balance de masa desnatadora /clarificadora





## Composición de las corrientes de entrada y salida

| Descripción | Leche cruda   | Leche descremada | Nata           | Impurezas      |
|-------------|---------------|------------------|----------------|----------------|
| Flujo       | m2            | m3               | m4             | m5             |
| Cantidad    | 8.175,68 Kg/h | ?                | ?              | ?              |
| X Imp       | 0,001         | 0                | 0              | 0,8            |
| X grasa     | 0,0351        | 0,0005           | 0,482          | 0,0003         |
| X H2O       | 0,8829        | 0,9125           | 0,483          | 0,19           |
| X otros     | 0,081         | 0,0845           | 0,035          | 0,0097         |
| Fuente      | Siglea        | Fabricante       | Libro Morozvas | Libro Morozvas |

\*El grado de desnate expresa la proporción de grasa que aún permanece en la leche desnatada. Esta proporción es variable, pero se sitúa normalmente entre el 0,04 y el 0,07 %

### Balance total desnatadora/clarificadora:

$$\dot{m}_2 = \dot{m}_3 + \dot{m}_4 + \dot{m}_5$$

$$\dot{m}_4 = \dot{m}_2 - \dot{m}_3 - \dot{m}_5 \quad \text{Ecuación I}$$

### Balance de componentes

- Balance de impurezas

$$\dot{m}_2 X_{Imp}^2 = \dot{m}_5 X_{Imp}^5$$

$$\dot{m}_5 = \frac{\dot{m}_2 X_{Imp}^2}{X_{Imp}^5} = \frac{8.175,68 \frac{Kg}{h} \times 0,001}{0,8}$$

$$\dot{m}_5 = 10,2196 \text{ Kg/hora} \quad \text{Impurezas}$$

- Balance de grasa:

$$\dot{m}_2 X_{grasa}^2 = \dot{m}_3 X_{grasa}^3 + \dot{m}_4 X_{grasa}^4 + \dot{m}_5 X_{grasa}^5 \quad \text{Ecuación II}$$

Reemplazando la ecuación I en II obtenemos:

$$m_2 X_{grasa}^2 = m_3 X_{grasa}^3 + (m_2 - m_3 - m_5) X_{grasa}^4 + m_5 X_{grasa}^5$$



Luego de realizar los despejes correspondientes y reemplazar los datos conocidos encontramos:

$$m_3 = 7.577,96 \text{ Kg / hora} \quad \text{Leche descremada}$$

Reemplazando los valores hallados en la ecuación I obtenemos el flujo de nata:

$$\dot{m}_4 = \dot{m}_2 - \dot{m}_3 - \dot{m}_5 = 8.175,68 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} - 7.577,962 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} - 10,2196 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}$$

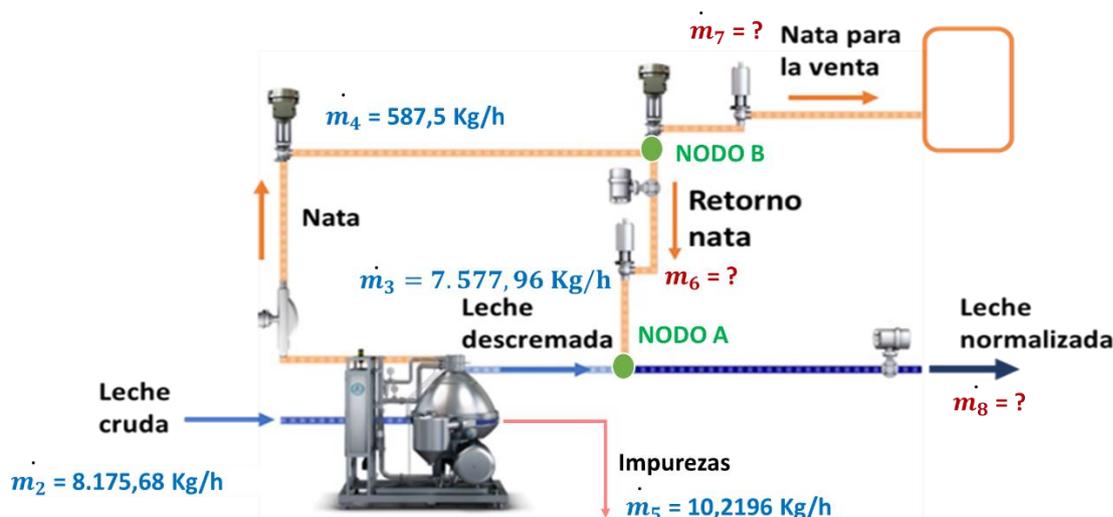
$$\dot{m}_4 = 587,5 \text{ Kg / hora} \quad \text{Nata}$$

$$\dot{m}_2 = \dot{m}_3 + \dot{m}_4 + \dot{m}_5$$

$$\begin{aligned} \text{Leche cruda} &= \text{Leche desc.} + \text{Nata} + \text{Impurezas} \\ 8175,68 \text{ Kg/h} &= 7577,96 \text{ Kg/h} + 587,5 \text{ Kg/h} + 10,2196 \text{ Kg/h} \end{aligned}$$

### Balance del estandarizado

Encontradas las corrientes principales, se procede a realizar el normalizado del producto, el cual consiste en agregar al flujo de leche descremada  $m_3$  una cierta cantidad de nata proveniente de la corriente  $m_4$ . Este proceso se realiza mediante la estandarizadora, y el balance es el siguiente:



Conocidas las corrientes  $m_2$ ,  $m_3$ ,  $m_4$  y  $m_5$  es necesario ahora calcular los flujos de leche normalizada  $m_8$  con 3,1% de grasa y el flujo de corriente de retorno de nata hacia la misma para lograr este valor ( $m_6$ ).



| Corriente              | Leche descremada | Retorno de nata | Leche normalizada |
|------------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| <b>Flujo</b>           | $m_3$            | $m_6$           | $m_8$             |
| <b>Cantidad (Kg/h)</b> | 7.577,96         | ?               | ?                 |
| $X_{H_2O}$             | 0,9125           | 0,483           | ?                 |
| $X_{grasa}$            | 0,0005           | 0,482           | 0,031             |
| $X_{otros}$            | 0,0845           | 0,035           | ?                 |

**NODO A:****Balance de masa:**

$$\dot{m}_3 + \dot{m}_6 = \dot{m}_8 \quad \text{Ecuación I}$$

**Balance de componentes**

- Balance de Grasa**

$$\dot{m}_3 X_{grasa}^3 + \dot{m}_6 X_{grasa}^6 = \dot{m}_8 X_{grasa}^8 \quad \text{Ecuación II}$$

Reemplazando I en II obtenemos:

$$\dot{m}_3 X_{grasa}^3 + \dot{m}_6 X_{grasa}^6 = (\dot{m}_3 + \dot{m}_6) X_{grasa}^8$$

$$\dot{m}_6 = \dot{m}_3 \frac{(X_{grasa}^8 - X_{grasa}^3)}{(X_{grasa}^6 - X_{grasa}^8)} = 7.577,96 \text{ Kg/h} \frac{(0,031 - 0,0005)}{(0,482 - 0,031)}$$

$$m_6 = 512,48 \text{ Kg/h} \quad \text{Retorno nata}$$

Reemplazando  $m_3$  y  $m_6$  en la ecuación I:

$$\dot{m}_8 = \dot{m}_3 + \dot{m}_6 = 7.577,96 \text{ Kg/h} + 512,48 \text{ Kg/h}$$

$$m_8 = 8.090,44 \text{ Kg/h} \quad \text{Leche normalizada}$$

- Balance de agua**

$$\dot{m}_3 X_{H_2O}^3 + \dot{m}_6 X_{H_2O}^6 = \dot{m}_8 X_{H_2O}^8$$

$$X_{H_2O}^8 = \frac{\dot{m}_3 X_{H_2O}^3 + \dot{m}_6 X_{H_2O}^6}{\dot{m}_8} = \frac{7.577,96 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} (0,9125) + 512,48 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} (0,483)}{8.090,44 \text{ Kg/h}}$$

$$X_{H_2O}^8 = 0,8853$$



### Balance de otros (sólidos no grasos)

$$X_{otros}^8 = \frac{m_3 X_{otros}^3 + \dot{m}_6 X_{otros}^6}{\dot{m}_8} = \frac{7.577,96 \frac{Kg}{h} (0,0845) + 512,48 \frac{Kg}{h} (0,035)}{8090,44 \text{ Kg/h}}$$

$$X_{otros}^8 = 0,0837$$

### Balance nodo B

$$\dot{m}_7 = \dot{m}_4 - m_6 = 587,5 \frac{Kg}{h} - 512,48 \frac{Kg}{h}$$

$$\dot{m}_7 = 75,02 \text{ Kg/h} \quad \text{Nata p/ venta}$$

### CONSIDERACIONES

La corriente de nata para la venta no será constante. La función principal de la misma es la de controlar la composición de la leche de salida, según sean los valores de ingreso de la leche a la desnatadora. Estos valores, como es sabido, no son constantes ya que dependen de muchos factores ajenos a la empresa; si bien se fijan condiciones mínimas de aceptación de la materia prima, no es posible mantener el valor de cada componente constante. Con el fin de mantener una calidad final del producto con la menor variación posible se utiliza el agregado de mayor o menor cantidad de nata en el nodo A.

Dicho esto, ya que la composición de la corriente de leche al ingreso del proceso, es tomada como un promedio de las calidades recibidas por las industrias durante los años 2016/2017, puede considerarse la cantidad de nata por hora para la venta calculada como un promedio. Teniendo en cuenta una jornada laboral de 20 horas, habrá 1.500,4 Kg de nata industrial para la venta.

### Corriente de leche normalizada

Leche normalizada

$$m_8 = 8.090,44 \text{ Kg/h}$$

$$X_{H2O}^8 = 0,8853$$

$$X_{grasa}^8 = 0,031$$

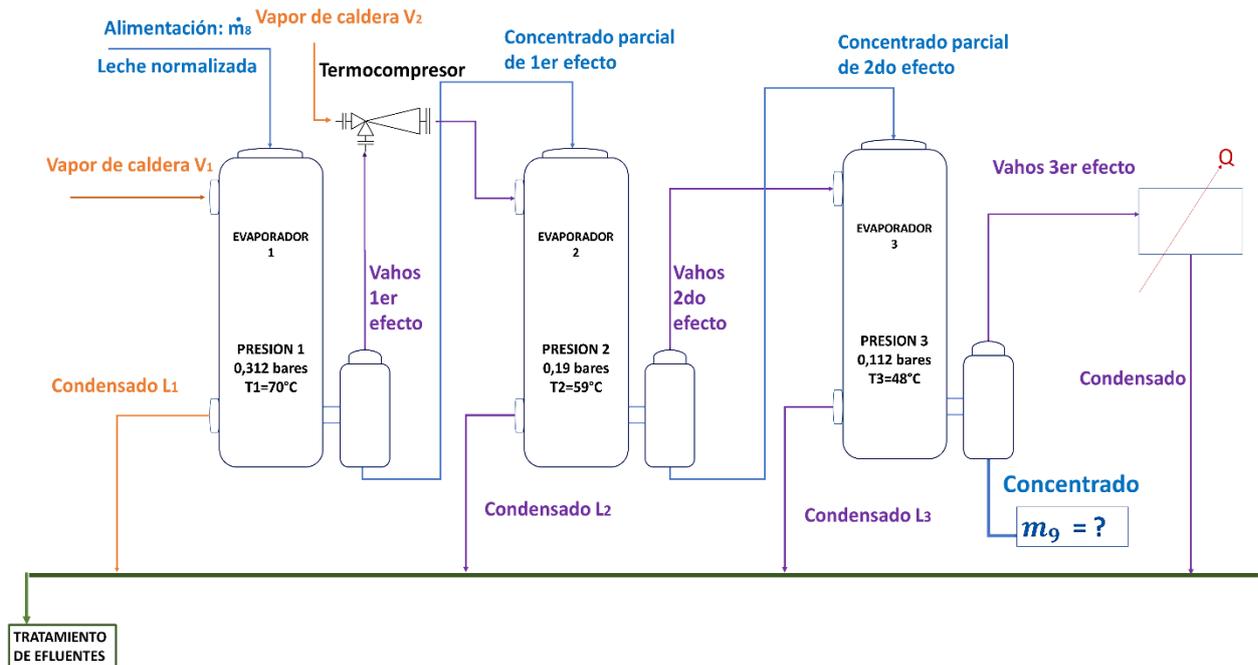
$$X_{otros}^8 = 0,0837$$

### Balance de concentrado

Para realizar el balance de los evaporadores de 3 efectos, se tuvieron en cuenta los datos suministrados por el proveedor de los equipos utilizados.



Para una alimentación de leche normalizada ( $m_8$ ) de 8.090,44 Kg/h y 11,47% de Sólidos totales, es posible lograr un concentrado del 50% de ST en la corriente de salida.



### Balance de masa

$$\dot{m}_8 = \dot{m}_9 + \dot{m}_{10}$$

Donde:  
 $\dot{m}_{10}$  = agua evaporada

$$\dot{m}_9 = \dot{m}_8 - \dot{m}_{10} \quad \text{Ecuación I}$$

### Balance de componentes

- Agua:

$$\dot{m}_8 X_{H_2O}^8 = \dot{m}_9 X_{H_2O}^9 + \dot{m}_{10} \quad \text{Ecuación II}$$

Reemplazando I en II obtenemos

$$\dot{m}_8 X_{H_2O}^8 = (\dot{m}_8 - \dot{m}_{10}) X_{H_2O}^9 + \dot{m}_{10}$$

$$\dot{m}_{10} = \frac{\dot{m}_8 (X_{H_2O}^8 - X_{H_2O}^9)}{(1 - X_{H_2O}^9)} = \frac{8.090,44 \frac{Kg}{h} (0,8853 - 0,5)}{(1 - 0,5)}$$

$$\dot{m}_{10} = 6.234,44 \text{ Kg/h} \quad \text{Agua evaporada}$$

Reemplazando  $m_8$  y  $m_{10}$  en la ecuación I se tiene:



$$\dot{m}_9 = \dot{m}_8 - \dot{m}_{10} = 8.090,44 \text{ Kg/h} - 6.234,49 \text{ Kg/h}$$

$$\dot{m}_9 = 1856 \text{ Kg/h}$$

**Concentrado**

- **Grasa**

$$\dot{m}_8 X_{grasa}^8 = \dot{m}_9 X_{grasa}^9$$

$$X_{grasa}^9 = \frac{\dot{m}_8 X_{grasa}^8}{\dot{m}_9} = \frac{8.090,44 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \times 0,031}{1.856 \text{ Kg/h}}$$

$$X_{grasa}^9 = 0,1351$$

- **Otros**

$$\dot{m}_8 X_{otros}^8 = \dot{m}_9 X_{otros}^9$$

$$X_{otros}^9 = \frac{\dot{m}_8 X_{otros}^8}{\dot{m}_9} = \frac{8.090,44 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \times 0,0837}{1.856 \text{ Kg/h}}$$

$$X_{otros}^9 = 0,3649$$

### Corriente de leche concentrada

Leche concentrada

$$\dot{m}_9 = 1856 \text{ Kg/h}$$

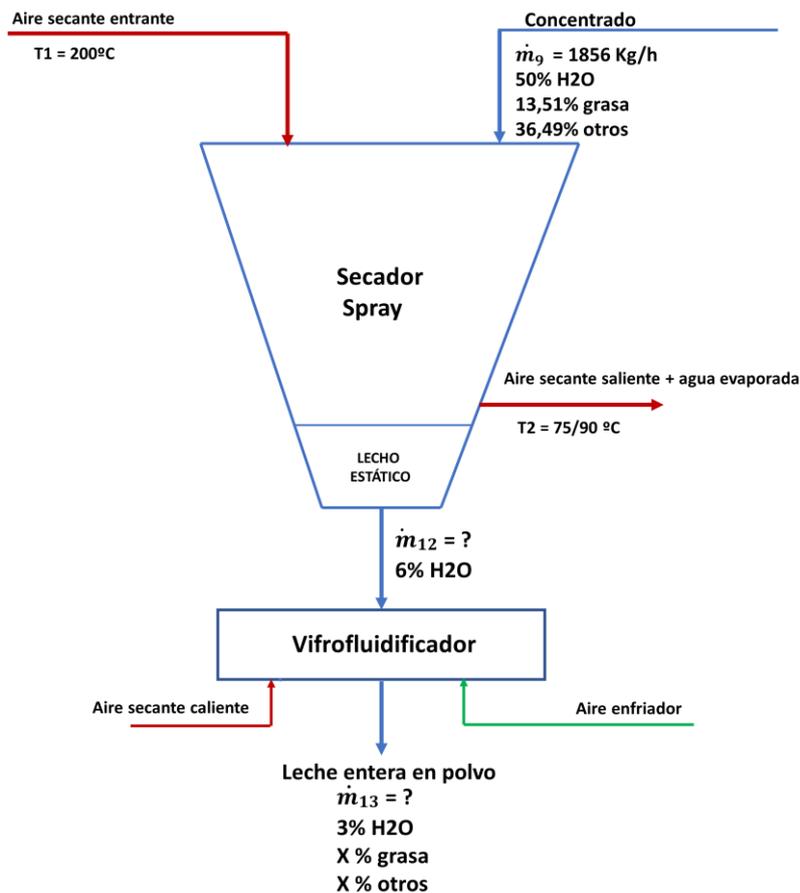
$$X_{H_2O}^9 = 0,5$$

$$X_{grasa}^9 = 0,1351$$

$$X_{otros}^9 = 0,3649$$

### Balance de secado

Para el balance en el equipo de secado spray, se tuvieron en cuenta tanto las especificaciones del producto concentrado a un 50 % a la entrada, como la salida del producto con una humedad del 6% a la salida de la cámara de secado; mientras que el secado final se realiza de manera más controlada en el Vibrofluidificador, donde se ajusta la humedad final a 3%.



### Primer etapa de secado:

#### Balance de masa

$$\dot{m}_9 = \dot{m}_{12} + \dot{m}_{11}$$

Donde:  
 $\dot{m}_{11}$  = agua evaporada

$$\dot{m}_{11} = \dot{m}_9 - \dot{m}_{12} \quad \text{Ecuación I}$$

#### Balance de componentes

- Agua**

$$\dot{m}_9 X_{H_2O}^9 = \dot{m}_{12} X_{H_2O}^{12} + \dot{m}_{11} \quad \text{Ecuación II}$$

Reemplazando la ecuación I en II obtenemos:



$$\dot{m}_9 X_{H_2O}^9 = \dot{m}_{12} X_{H_2O}^{12} + (\dot{m}_9 - \dot{m}_{12})$$

$$\dot{m}_{12} = \frac{\dot{m}_9 - \dot{m}_9 X_{H_2O}^9}{(1 - X_{H_2O}^{12})} = \frac{1856 \frac{Kg}{h} - 1856 \frac{Kg}{h} (0,5)}{(1 - 0,06)}$$

$$\dot{m}_{12} = 987,234 \text{ Kg/h}$$

Reemplazando  $\dot{m}_9$  y  $\dot{m}_{12}$  en la ecuación I obtenemos la cantidad de agua evaporada:

$$\dot{m}_{11} = \dot{m}_9 - \dot{m}_{12} = 1856 \text{ Kg/h} - 956,7 \text{ Kg/h}$$

$$\dot{m}_{11} = 868,766 \text{ Kg/h} \quad \text{Agua evaporada}$$

- **Grasa**

$$\dot{m}_9 X_{grasa}^9 = \dot{m}_{12} X_{grasa}^{12}$$

$$X_{grasa}^{12} = \frac{\dot{m}_9 X_{grasa}^9}{\dot{m}_{12}} = \frac{1856 \frac{Kg}{h} \times 0,1351}{987,234 \text{ Kg/h}}$$

$$X_{grasa}^{12} = 0,254$$

- **Otros**

$$\dot{m}_9 X_{otros}^9 = \dot{m}_{12} X_{otros}^{12}$$

$$X_{otros}^{12} = \frac{\dot{m}_9 X_{otros}^9}{\dot{m}_{12}} = \frac{1856 \frac{Kg}{h} \times 0,3649}{987,234 \text{ Kg/h}}$$

$$X_{otros}^{12} = 0,686$$

### Composición del producto en la 1er etapa de secado

$$\dot{m}_{12} = 987,234 \text{ Kg/h}$$

$$X_{H_2O}^{12} = 0,06$$

$$X_{grasa}^{12} = 0,254$$

$$X_{otros}^{12} = 0,686$$

### Segunda etapa de secado

#### Balance de masa

$$\dot{m}_{12} = \dot{m}_{13} + \dot{m}_{14}$$

Donde:

$\dot{m}_{14}$  = agua evaporada

$$\dot{m}_{14} = \dot{m}_{12} - \dot{m}_{13} \quad \text{Ecuación I}$$



## Balance de componentes

- **Agua**

$$\dot{m}_{12} X_{H_2O}^{12} = \dot{m}_{13} X_{H_2O}^{13} + \dot{m}_{14} \quad \text{Ecuación II}$$

Reemplazando la ecuación I en II obtenemos:

$$\dot{m}_{12} X_{H_2O}^{12} = \dot{m}_{13} X_{H_2O}^{13} + (\dot{m}_{12} - \dot{m}_{13})$$

$$\dot{m}_{13} = \frac{\dot{m}_{12} - \dot{m}_{12} X_{H_2O}^{12}}{(1 - X_{H_2O}^{13})} = \frac{987,324 \frac{Kg}{h} - 987,234 \frac{Kg}{h} (0,06)}{(1 - 0,03)}$$

$$\dot{m}_{13} = 956,7 \text{ Kg/h} \quad \text{LEP}$$

Reemplazando  $\dot{m}_{12}$  y  $\dot{m}_{13}$  en la ecuación I obtenemos la cantidad de agua evaporada:

$$\dot{m}_{14} = \dot{m}_{12} - \dot{m}_{13} = 987,234 \text{ Kg/h} - 956,7 \text{ Kg/h}$$

$$\dot{m}_{14} = 30,534 \text{ Kg/h} \quad \text{Agua evaporada}$$

- **Grasa**

$$\dot{m}_{12} X_{grasa}^{12} = \dot{m}_{13} X_{grasa}^{13}$$

$$X_{grasa}^{13} = \frac{\dot{m}_{12} X_{grasa}^{12}}{\dot{m}_{13}} = \frac{987,234 \frac{Kg}{h} \times 0,254}{956,7 \text{ Kg/h}}$$

$$X_{grasa}^{13} = 0,2621$$

- **Otros**

$$\dot{m}_{12} X_{otros}^{12} = \dot{m}_{13} X_{otros}^{13}$$

$$X_{otros}^{13} = \frac{\dot{m}_{12} X_{otros}^{12}}{\dot{m}_{13}} = \frac{987,234 \frac{Kg}{h} \times 0,686}{956,7 \text{ Kg/h}}$$

$$X_{otros}^{13} = 0,7079$$

## Composición del producto final

Leche entera en

$$\dot{m}_{13} = 956,7 \text{ Kg/h}$$

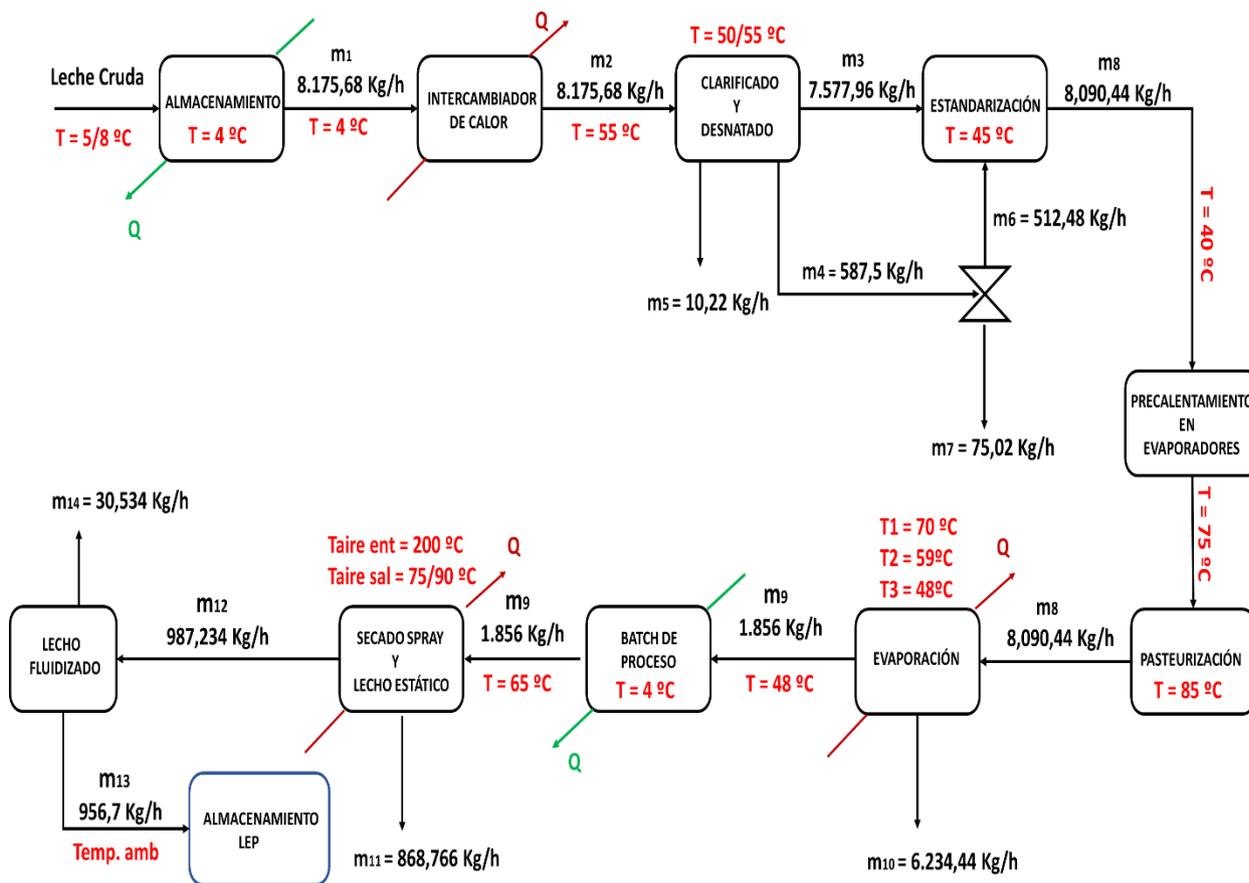
$$X_{H_2O}^{13} = 0,03$$

$$X_{grasa}^{13} = 0,2621$$

$$X_{otros}^{13} = 0,7079$$



### Balance general del proceso



### Descripción de corrientes y composición del sistema

| Corriente                   | Leche cruda          | Leche cruda calentada | Leche descremada     | Nata                 | Impurezas            | Retorno de nata      | Nata para la venta   | Leche normalizada    |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Flujo</b>                | <b>m<sub>1</sub></b> | <b>m<sub>2</sub></b>  | <b>m<sub>3</sub></b> | <b>m<sub>4</sub></b> | <b>m<sub>5</sub></b> | <b>m<sub>6</sub></b> | <b>m<sub>7</sub></b> | <b>m<sub>8</sub></b> |
| <b>Cantidad (Kg/h)</b>      | <b>8.175,68</b>      | <b>8.175,68</b>       | <b>7.577,96</b>      | <b>587,5</b>         | <b>10,22</b>         | <b>512,48</b>        | <b>75,02</b>         | <b>8.090,44</b>      |
| X <sub>H<sub>2</sub>O</sub> | 0,889                | 0,889                 | 0,9125               | 0,483                | 0,19                 | 0,483                | 0,483                | 0,8853               |
| X <sub>grasa</sub>          | 0,0351               | 0,0351                | 0,0005               | 0,482                | 0,0003               | 0,482                | 0,482                | 0,031                |
| X <sub>otros</sub>          | 0,081                | 0,081                 | 0,0845               | 0,035                | 0,0097               | 0,035                | 0,035                | 0,0837               |
| X <sub>impurezas</sub>      | 0,001                | 0,001                 |                      |                      | 0,8                  |                      |                      |                      |



| Corriente              | Leche concentrada | Agua de proceso de evaporación | Agua de secado en cámara | Producto 1er etapa de secado | Producto final | Agua de secado en lecho fluidizado |
|------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------------|
| <b>Flujo</b>           | $m_9$             | $m_{10}$                       | $m_{11}$                 | $m_{12}$                     | $m_{13}$       | $m_{14}$                           |
| <b>Cantidad (Kg/h)</b> | <b>1.856</b>      | <b>6.234,44</b>                | <b>868,766</b>           | <b>987,234</b>               | <b>956,7</b>   | <b>30,534</b>                      |
| $X_{H_2O}$             | 0,5               | 1                              | 1                        | 0,06                         | 0,03           | 1                                  |
| $X_{grasa}$            | 0,1351            |                                |                          | 0,254                        | 0,7079         |                                    |
| $X_{otros}$            | 0,3649            |                                |                          | 0,686                        | 0,2621         |                                    |
| $X_{impurezas}$        |                   |                                |                          |                              |                |                                    |

**\*Aclaración:**

Los valores de temperaturas y caudales son aproximados en +/- 5%. La concentración final del producto puede variar en función de la composición inicial del mismo y del tratamiento térmico al que sea sometido.

Si bien estos valores son orientativos, el producto final siempre deberá cumplir con las composiciones mínimas exigidas en el código alimentario argentino, los cuales son: una humedad entre 2% y 5%, así como también un contenido graso no menor al 26% (26gr/100gr de producto).

Con los equipos utilizados, considerando la calidad de la materia prima y la eficiencia del proceso, el producto tiene una relación de 8,3 litros de materia prima, a 1 Kg de Leche entera en polvo; mejor que la supuesta inicialmente.



### Balance de energía por procesos

Tanque de almacenamiento Materia Prima

### CÁLCULO DE REFRIGERANTE SECUNDARIO (H<sub>2</sub>O + Propilenglicol)

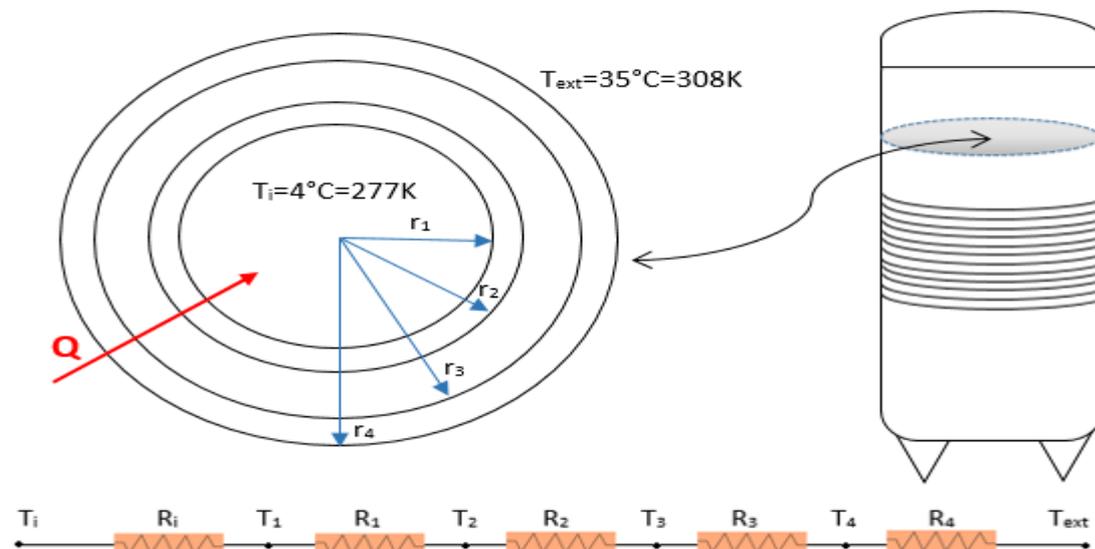


Ilustración: silo 40.000L con camisa refrigerante, corte perpendicular y diagrama de resistencias implicadas.

| COMPONENTES       | MATERIAL            | K [W/m.K] | e [mm] |
|-------------------|---------------------|-----------|--------|
| Chapa Interior    | AISI 304L           | 16,3      | 1      |
| Material Aislante | Pol. Expan. 40kg/m3 | 0,036     | 76     |
| Chapa Exterior    | AISI 304L           | 16,3      | 3      |

#### Radios internos y externos del silo:

$$r_1 = \frac{\phi_{ext}}{2} - e_{metal\ int.} - e_{aislante} - e_{metal\ ext.} = \left( \frac{2,3}{2} - 0,001 - 0,076 - 0,003 \right) m = 1,07m$$

$$r_2 = r_1 + e_{metal\ int.} = 1,07m + 0,001m = 1,071m$$

$$r_3 = r_2 + e_{aislante} = 1,071 + 0,076 = 1,147m$$

$$r_4 = r_3 + e_{metal\ ext.} = \frac{\phi_{ext}}{2} = \frac{2,3m}{2} = 1,15m$$

#### Siendo:

- r<sub>1</sub>: radio a la pared interna del silo (cara interna de chapa AISI 304L 1mm).



- $r_2$ : radio a la pared externa de la chapa AISI 304L 1 mm.
- $r_3$ : radio a la pared externa de la capa aislante.
- $r_4$ : radio a la cara externa de silo (cara externa de chapa AISI 304L 3mm).
- $e$ : espesor del material.

### Área interna y externa de los silos:

$$A_{INT} = 2\pi * r_1 * L + 2\pi * r_1^2 = 2\pi * 1,07m * 10m + 2\pi * (1,07)^2 = 74,42m^2$$

$$A_{EXT} = 2\pi * r_4 * L + 2\pi * r_4^2 = 2\pi * 1,15m * 10m + 2\pi * (1,15)^2 = 80,57m^2$$

Siendo:

$A_{INT}$ : área interna del silo.

$A_{EXT}$ : área externa del silo.

$L$ : altura del silo.

### Resistencias Térmicas Implicadas

$$R_i = \frac{1}{h_1 * A_{INT}} = \frac{1}{24 \frac{W}{m^2K} * 74,42m^2} = 0,00054 \frac{K}{W}$$

$$R_1 = \frac{\ln(r_2/r_1)}{2\pi * K_{metal} * L} = \frac{\ln(1,071/1,07)}{2\pi * 16,3 \frac{W}{mK} * 10m} = 9,121 \times 10^{-7} \frac{K}{W}$$

$$R_2 = \frac{\ln(r_3/r_2)}{2\pi * K_{aislante} * L} = \frac{\ln(1,147/1,071)}{2\pi * 0,036 \frac{W}{mK} * 10m} = 0,0303 \frac{K}{W} \text{ Resistencia controlante}$$

$$R_3 = \frac{\ln(r_4/r_3)}{2\pi * K_{metal} * L} = \frac{\ln(1,15/1,147)}{2\pi * 16,3 \frac{W}{mK} * 10m} = 2,55 \times 10^{-6} \frac{K}{W}$$

$$R_{ext} = \frac{1}{h_0 * A_{EXT}} = \frac{1}{10 \frac{W}{m^2K} * 80,57m^2} = 0,00124 \frac{K}{W}$$

$$R_{TOTAL} = R_i + R_1 + R_2 + R_3 + R_{ext} = 0,0321 \frac{K}{W}$$

**Siendo:**

$R_i$ : Resistencia térmica interna del silo.

$R_1$ : Resistencia térmica del acero AISI 304L de  $e=1\text{mm}$ .

$R_2$ : Resistencia térmica del poliuretano expandido inyectado  $d=40\text{kg/m}^3$  y  $e=76\text{mm}$ .

$R_3$ : Resistencia térmica del acero AISI 304L de  $e=3\text{mm}$ .

$R_{ext}$ : Resistencia térmica externa del silo.

$K$ : Coeficiente de conductividad térmica

$h_0 = 24 \frac{W}{m^2K}$  Coeficiente pelicular interno referido al diámetro externo.

$h_1 = 10 \frac{W}{m^2K}$  Coeficiente de convección – radiación para la cara externa del silo.

**Calor Absorbido por el sistema**

El calor (representado con la letra  $Q$ ) es la energía transferida de un sistema a otro (en nuestro caso del medio ambiente al interior del silo) debido en general a una diferencia de temperatura entre ellos. El que tiene menor temperatura absorbe el calor del que está a mayor temperatura. Cuando esto sucede, aumenta la energía térmica de la sustancia que absorbe calor, y las partículas que la componen vibran con más rapidez, elevando su energía cinética. Esto puede traducirse en un aumento de la temperatura o bien en un cambio de estado.

$$Q = \frac{\Delta T}{R_{TOTAL}} = \frac{T_{int} - T_{ext}}{R_{TOTAL}} = \frac{308K - 277K}{0,0321 \frac{K}{W}} = 965,73W = 3.476,63 \frac{KJ}{h}$$

El valor de  $Q$  obtenido representa el calor absorbido del medio ambiente hacia el interior del silo, en toda su superficie.

El problema de continuar los cálculos de la masa de refrigerante secundario que circula por las camisas refrigerantes con este valor de  $Q$  es que, justamente, no estamos considerando la existencia de dichas camisas dentro de la superficie total del silo. Las cuales fueron obviadas momentáneamente para facilitar los cálculos de las resistencias implicadas. Por lo tanto, debemos considerar que es lo que sucede en la superficie del silo cubiertas por las camisas, calcularla y obtener un valor de  $Q$  más preciso para el cálculo del refrigerante circundante.



Como este sistema de refrigeración indirecto se encuentra absorbiendo calor del sistema (silo) y del medio, consideraremos a toda su superficie como ADIABÁTICA, con lo cual no existirá pérdida de calor en las mismas.

De esta manera, el valor final de Q, será:

$$A_{camisas} = base * altura * n^{\circ} de camisas = 7,225m * 0,65m * 4 = 18,785m^2$$

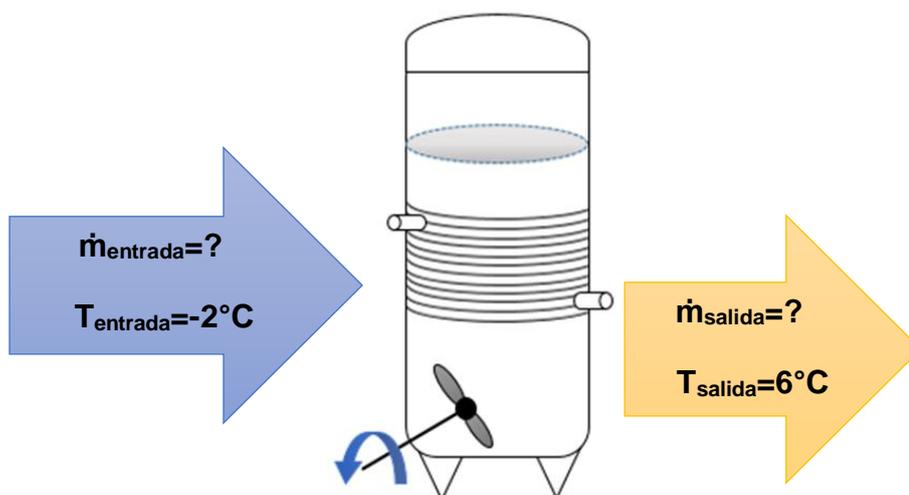
$$\% \text{área camisas} = \frac{A_{camisas} * 100}{A_{EXT}} = \frac{18,785m^2 * 100}{80,57m^2} = 23,3\% = 0,233$$

$$Q_{ABS} = Q * (1 - A_{camisas}) = 3.476,63 \frac{KJ}{h} * (1 - 0,233) = \mathbf{2.666,57 \frac{KJ}{h}}$$

Ahora sí se puede decir, que el valor de Q obtenido, representa de manera más realista el calor absorbido por el silo de su entorno.

A continuación, se puede apreciar la gráfica del silo con su respectiva entrada y salida de refrigerante. Cabe destacar que cada una de las cuatro camisas utilizadas por silo tienen su propia entrada y salida de refrigerante. Pero por fines prácticos tomaremos a todos los componentes en conjunto ya que no tiene implicancias en el cálculo.

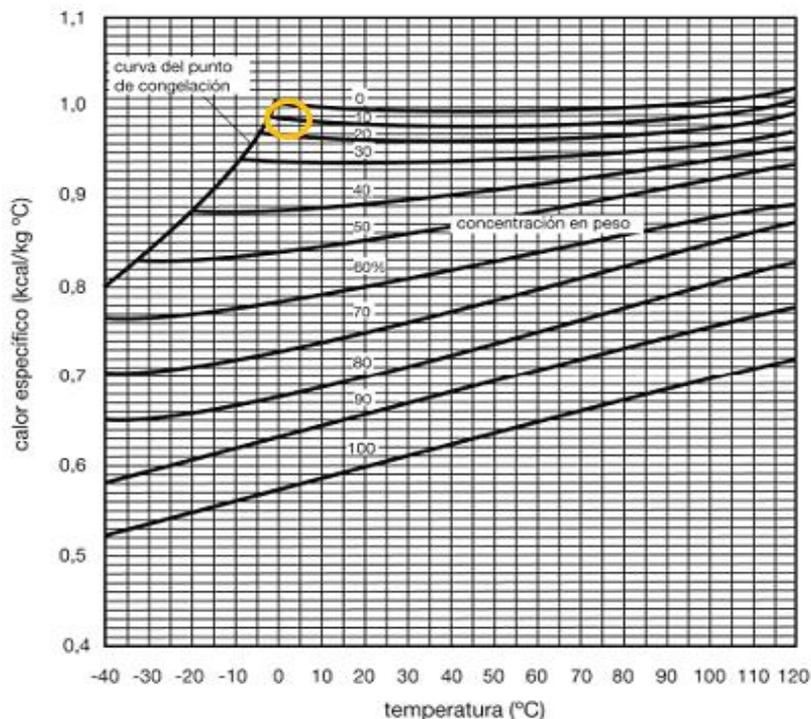
De esta manera nos queda:



$$\dot{m}_{entrada} = \dot{m}_{salida} = \dot{m}_{H_2O+glicol}$$

$$Q_{ABS} = \dot{m}_{H_2O+glicol} * C_{pmezcla} * \Delta T$$

$$C_{pmezcla} = 4,06 \frac{KJ}{Kg^{\circ}C} \text{ Se obtiene por tabla.}$$



Despejamos  $\dot{m}$  de la ecuación de calor absorbido y finalmente nos queda el flujo másico de refrigerante secundario requerido por el sistema:

$$\dot{m}_{H_2O+glicol} = \frac{Q_{ABS}}{Cp_{mezcla} \cdot (T_{salida} - T_{entrada})} = \frac{2.666,57 \frac{KJ}{h}}{4,06 \frac{KJ}{Kg^{\circ}C} \cdot (6 + 2)^{\circ}C} = 82,1 \frac{Kg}{h}$$

**Demanda de H<sub>2</sub>O + 10 % de Propilenglicol por cada silo**

$$\dot{m}_{H_2O+glicol_{TOTAL}} = \dot{m}_{H_2O+glicol} \cdot N^{\circ}de\ silos = 82,1 \frac{Kg}{h} \cdot 4 = \mathbf{328,4 \frac{Kg}{h}}$$

**Demanda total del sistema**

Con los resultados obtenidos ya estamos en condiciones de definir el consumo de cada uno de los componentes del refrigerante secundario.

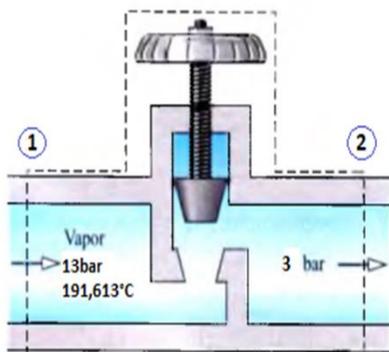
$$H_2O = \dot{m}_{H_2O+glicol_{TOTAL}} \cdot 0,9 = 328,4 \frac{Kg}{h} \cdot 0,9 = 295,56 \frac{Kg}{h}$$



$$\text{Propilenglicol} = \dot{m}_{H_2O+glicol_{TOTAL}} * 0.1 = 3284 \frac{Kg}{h} * 0,1 = 32,84 \frac{Kg}{h}$$

### Balance de energía válvula reductora de presión

La válvula estará ubicada antes del primer intercambiador de calor, el cual opera a una presión de 3 bares.



Válvula de estrangulación

**Balance de masa**

$$m_e = m_s$$

**Balance de energía**

$$0 = Q_{vc} - W_{vc} + m_1 \left( h_1 + \frac{c_1^2}{2} + gZ_1 \right) - m_2 \left( h_2 + \frac{c_2^2}{2} + gZ_2 \right)$$

$$m_1 h_1 = m_2 h_2$$

$$h_1 = h_2$$

Considerando que no existe una transferencia significativa de calor con el entorno, y el cambio de energía potencial entre la entrada y la salida es despreciable. Aunque las velocidades son relativamente altas en las proximidades de la restricción, la energía cinética específica del vapor entre los puntos aguas arriba y aguas abajo puede ser despreciada.

Con estas consideraciones, los estados del vapor a la entrada y a la salida son los siguientes:

| Estado 1           | Estado 2                                       |
|--------------------|--|
| Vapor Saturado     | Vapor sobrecalentado                           |
| P1 = 9 bar         | P2 = 3 bar                                     |
| T1 = 175,35°C      | T2 = 165,29°C (Interpolación, tablas de vapor) |
| h1 = 2773,04 Kj/Kg | h2 = h1 = 2773,04 Kj/kg                        |

### Balance de energía Intercambiador de calor I

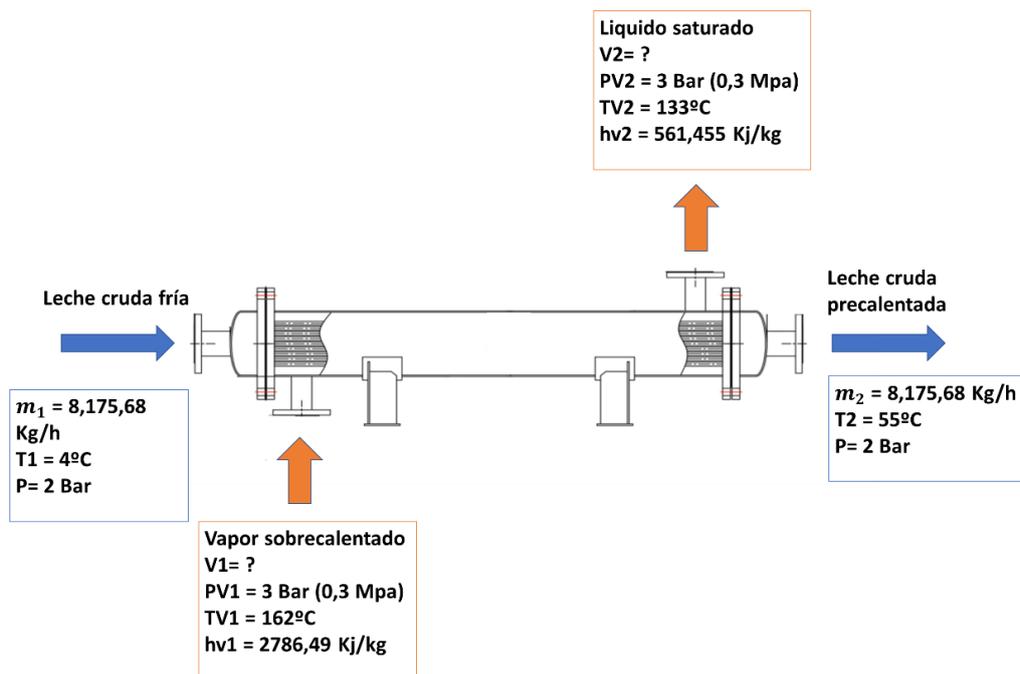
Considerando el intercambiador de tubo y coraza utilizado, y las condiciones de las corrientes a la entrada y salida del equipo, se calcula la cantidad de vapor de caldera por



hora necesario para el calentamiento de la leche desde 4°C a 55°C. Temperatura necesaria para el proceso de desnatado y clarificado.

El principio de conservación de la masa para un intercambiador de calor que opera de forma estacionaria requiere que la suma de los flujos másicos de entrada sea igual a la suma de los flujos másicos que salen.

Los intercambiadores de calor de este tipo no tienen que ver con interacciones de trabajo ( $W = 0$ ) y los cambios de energía cinética y potencial son insignificantes ( $\Delta ec \approx 0$ ,  $\Delta ep \approx 0$ ) para cada corriente de fluido. Los intercambiadores de calor están diseñados para transferencia de calor entre dos fluidos *dentro* del dispositivo, por lo que normalmente la coraza externa está bien aislada para evitar cualquier pérdida de calor hacia el medio circundante ( $Q=0$ ).



### Datos:

$$CP \text{ leche} = 3,852 \frac{\text{Kj}}{\text{Kg}^\circ\text{C}}$$



## Balances:

### Balance de masa

#### Balance de agua

$$m_1 = m_2 = m$$

#### Balance de vapor

$$V_1 = V_2 = V$$

### Balance de energía

$$0 = Q_{vc} - W_{vc} + m_e \left( h_e + \frac{c_1^2}{2} + gZ_1 \right) - m_s \left( h_s + \frac{c_2^2}{2} + gZ_2 \right)$$

$$m_e h_e = m_s h_s$$

$$m_1 h_1 + V_1 h_{v1} = m_2 h_2 + V_2 h_{v2}$$

$$V (h_{v1} - h_{v2}) = m (h_2 - h_1)$$

$$V = \frac{8.175,68 \frac{Kg}{h} \times 3,852 \frac{Kj}{Kg^{\circ}C} \times (55^{\circ}C - 4^{\circ}C)}{(2773,04 - 561,455) \text{ Kj/kg}}$$

$$V = \frac{726,23 \text{ Kg vapor}}{\text{hora}}$$

Vapor de caldera necesario

## CONSIDERACIONES

A falta de datos para líquido comprimido, una aproximación general es *considerar al líquido comprimido como un líquido saturado a la temperatura dada*. Esto se debe a que las propiedades del líquido comprimido tienen mayor dependencia de la temperatura que de la presión.



## Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es establecido a través de un cálculo que sirve para definir el momento en que los ingresos de la empresa cubren sus gastos fijos y variables, es decir, cuando la empresa logra vender lo mismo que gasta, sin tener aún ingresos, es decir, no gana ni pierde dinero.

Para realizar el cálculo de punto de equilibrio de SantaLep, se utilizó el precio de venta esperado tonelada, tomando como base el año 1, así como también los costos fijos que presenta la empresa, y los costos variables necesarios para producir cada unidad; como se observa en la siguiente fórmula.

$$1) \quad Q_e = \frac{\text{Costo Fijo}}{(\text{Precio Unitario} - \text{CV Unitario})}$$

| PUNTO DE EQUILIBRIO AÑO 1 |             |            |              |
|---------------------------|-------------|------------|--------------|
| Costo fijo                | Cv Unitario | Producción | Precio       |
| \$278.127.136             | \$169.744   | 4.900      | \$254.266,07 |

De los cuales se desprende:

### Total costos Fijos

En primer lugar, debemos definir nuestros costos, lo usual es considerar como costos a todos los desembolsos, incluyendo los gastos de administración, fabricación y de ventas, pero sin incluir los gastos financieros ni a los impuestos.



|   | Año 1                 |                                   | Año 1                 |
|---|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| <b>Gs. Generales Fabricación</b>                |                       | Inmueble                          | \$ 290.638            |
| Insumos Laboratorio                             | \$ 539.340            | Obra Civil e instalaciones        | \$ 1.816.485          |
| Gs. Varios Mantenimiento                        | \$ 3.852.426          | Maquinaria y equip. Import. (FOB) | \$ 263.592            |
| Gas   | \$ 385.243            | Maquinaria y equip. Nacionales    | \$ 10.739.483         |
| Art. Limpieza                                   | \$ 277.375            | CAPEX                             | \$ 1.633.800          |
| Fletes  | \$ 23.290.844         | Gs. de Nacionalización            | \$ 840.450            |
| Energía Eléctrica                               | \$ 2.341.685          | Gs Montaje Equip. Importado       | \$ 395.388            |
| Personal  | \$ 17.889.496         | Gs Montaje Maq. Local             | \$ 14.568.210         |
| <b>Subtotal I</b>                               | <b>\$ 48.576.408</b>  | Estudios y consultoría            | \$ 60.000             |
| <b>Gs.Comercialización</b>                      |                       | Gs.Preoperativos                  | \$ 47.999.458         |
| Fletes (como % sobre Ventas Netas de IVA)       | \$ 17.318.062         | <b>Total</b>                      | <b>\$ 78.607.504</b>  |
| Derechos de exportación                         | \$ 112.131.337        |                                   |                       |
| Publicidad                                      | \$ 77.049             |                                   |                       |
| Comunicaciones                                  | \$ 123.278            |                                   |                       |
| Personal  | \$ 8.151.604          | <b>Total Costo Fijo</b>           | <b>\$ 278.127.136</b> |
| <b>Subtotal II</b>                              | <b>\$ 137.801.329</b> |                                   |                       |
| <b>Gs. Administración</b>                       |                       |                                   |                       |
| Papelería y útiles                              | \$ 84.753             |                                   |                       |
| Seguros y ART                                   | \$ 385.243            |                                   |                       |
| Art.Limpieza                                    | \$ 46.229             |                                   |                       |
| Telefonía                                       | \$ 77.049             |                                   |                       |
| Gas   | \$ 57.016             |                                   |                       |
| Energía Eléctrica                               | \$ 260.187            |                                   |                       |
| Personal  | \$ 12.078.249         |                                   |                       |
| Tasa y contribuciones                           | \$ 153.169            |                                   |                       |
| <b>Subtotal III</b>                             | <b>\$ 13.141.894</b>  |                                   |                       |
| <b>Total Costos Indirectos (\$ Neto de IVA)</b> | <b>\$ 199.519.631</b> |                                   |                       |

### Total Costo Variable Unitario

| Costos variables para una tonelada de producto | A             |                 | B                           |               | C = A x B         |                   |
|--|---------------|-----------------|-----------------------------|---------------|-------------------|-------------------|
|  | Cons. Espec.  | Costo (\$)      | Aplic. IVA                  | Alíc. IVA     | Costo \$/Tn       | Año 1             |
| <b>Leche cruda (MP en litros)</b>              | <b>8,300</b>  | <b>13,3</b>     | <b>100,00%</b>              | <b>21,00%</b> | <b>110.419,88</b> | <b>150.336,67</b> |
| <b>Bolsa Trilaminada</b>                       | <b>40</b>     | <b>93,8</b>     | <b>100,00%</b>              | <b>21,00%</b> | <b>3.750,29</b>   | <b>5.106,02</b>   |
| <b>Detergente alcalino CIP</b>                 | <b>47,56</b>  | <b>79,40</b>    | <b>100,00%</b>              | <b>21,00%</b> | <b>3.776,42</b>   | <b>5.141,60</b>   |
| <b>Detergente ácido CIP</b>                    | <b>119,59</b> | <b>22,30</b>    | <b>100,00%</b>              | <b>21,00%</b> | <b>2.666,76</b>   | <b>3.630,79</b>   |
| <b>Gas</b>                                     | <b>314,62</b> | <b>1,10</b>     | <b>100,00%</b>              | <b>17,00%</b> | <b>346,09</b>     | <b>471,20</b>     |
| <b>Energía eléctrica</b>                       | <b>352,65</b> | <b>3,1</b>      | <b>100,00%</b>              | <b>27,00%</b> | <b>1.100,26</b>   | <b>1.498,00</b>   |
| <b>M.O.D</b>                                   | <b>1</b>      | <b>2.614,62</b> | <b>0,00%</b>                | <b>0,00%</b>  | <b>2.614,62</b>   | <b>3.559,80</b>   |
|  |               |                 | <b>Total costo variable</b> |               | <b>124.674,31</b> | <b>169.744,07</b> |
|  |               |                 |                             |               | <b>Año 0</b>      | <b>Año 1</b>      |

Al reemplazar los valores en la ecuación 1), se obtuvieron la cantidad e ingreso de equilibrio del proyecto, los cuales son:

- Cantidad de equilibrio:**

{

  - 131.624 Unidades (Bolsas de 25 Kg)**
  - 3.290,59 Toneladas de producto al año.**
- Ingreso de equilibrio: \$ 836.685.028,04**



| Toneladas vendidas | Costo Fijo     | Costo Variable | Costo total      | Ingreso por ventas |
|--------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|
| 0                  | \$ 278.127.136 | \$ -           | \$ 278.127.136   | \$ -               |
| 1.500              | \$ 278.127.136 | \$ 254.616.103 | \$ 532.743.239   | \$ 381.399.107     |
| 2.000              | \$ 278.127.136 | \$ 339.488.137 | \$ 617.615.273   | \$ 508.532.142     |
| 2.500              | \$ 278.127.136 | \$ 424.360.172 | \$ 702.487.307   | \$ 635.665.178     |
| 3.000              | \$ 278.127.136 | \$ 509.232.206 | \$ 787.359.341   | \$ 762.798.213     |
| 3.291              | \$ 278.127.136 | \$ 558.627.730 | \$ 836.754.865   | \$ 836.789.640     |
| 3.500              | \$ 278.127.136 | \$ 594.104.240 | \$ 872.231.376   | \$ 889.931.249     |
| 4.000              | \$ 278.127.136 | \$ 678.976.274 | \$ 957.103.410   | \$ 1.017.064.285   |
| 4.500              | \$ 278.127.136 | \$ 763.848.309 | \$ 1.041.975.444 | \$ 1.144.197.320   |
| 4.900              | \$ 278.127.136 | \$ 831.745.936 | \$ 1.109.873.072 | \$ 1.245.903.749   |
| 5.000              | \$ 278.127.136 | \$ 848.720.343 | \$ 1.126.847.479 | \$ 1.271.330.356   |

**Pto de equilibrio**

Rentabilidad Bruta  
\$ 409.114.108

**Ventas anuales**



El valor obtenido es altamente representativo, ya que se tuvieron en cuenta la totalidad de los costos en los que incurriría la empresa bajo régimen normal; siendo de gran valor para analizar si el dimensionamiento de la industria y la proporción de mercado a abarcar, es a priori, congruente con los costos generados.

La información arrojada por el análisis del punto de equilibrio reafirma que, la dimensión del proyecto es la adecuada para soportar todos los costos directos e indirectos de producción asociados, satisfacer la demanda proyectada y percibir utilidades. Cabe destacar que la capacidad instalada de la planta no se encuentra a máxima utilización, lo cual otorga flexibilidad a la hora de afrontar posibles picos en la demanda o políticas de ventas más agresivas.

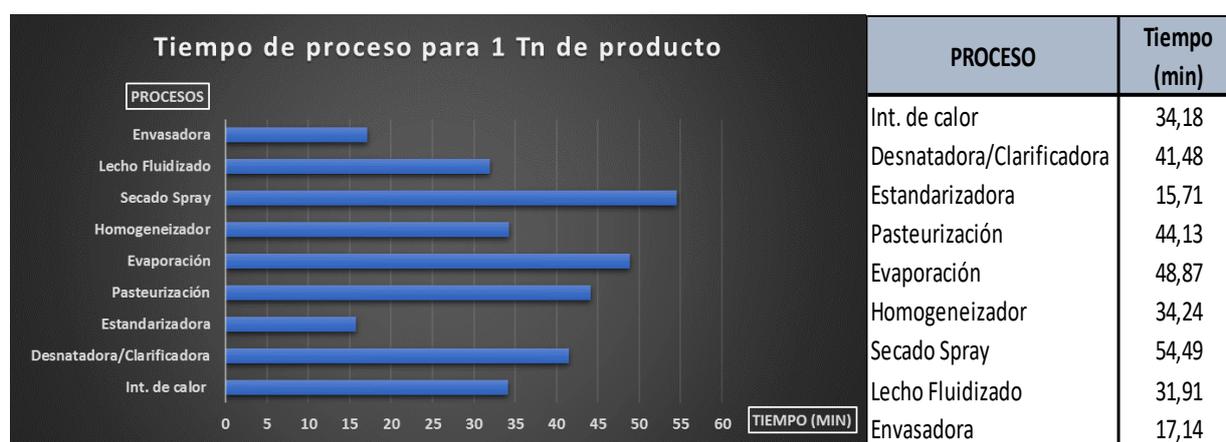


## Análisis de tiempos de producción

El proceso de elaboración de leche en polvo consiste de un conjunto de etapas ligadas por un flujo de materia prima que sufre de distintas transformaciones conforme avanza en la línea de producción.

### Tiempos de proceso

Dado que se trata de una línea continua de producción que opera durante 20 horas, se calculó el tiempo de proceso empleado por cada equipo a máxima utilización y misma disponibilidad para la fabricación del equivalente a una tonelada de producto final, siendo el proceso de secado spray el que más tiempo necesita para la transformación de la corriente de concentrado en polvo.



### Tiempo de Ciclo y Takt Time

En este tipo de procesos, el ritmo de producción queda fijado por la estación cuello de botella, la cual en nuestro caso, es el proceso de secado spray, dado que limita la capacidad del proceso. Teniendo esto en cuenta, su Tiempo de Ciclo será el más alto dentro de todos los procesos individuales, dato que nos permitirá realizar un correcto balanceo de la línea y analizar si el sistema productivo en su conjunto es capaz de satisfacer a la demanda esperada, la cual es medida a través del Takt Time (representa el ritmo al cual espera ser abastecida la demanda).

Teniendo en cuenta el ritmo de producción marcado por la torre de secado spray y la alimentación que esta proporciona a la envasadora, se calculó cuántas bolsas buenas por unidad de tiempo es capaz de entregar el proceso.



### Tiempo de ciclo

Como se mencionó, calculando el ritmo de abastecimiento de la envasadora, el cual depende del proceso cuello de botella (secado spray), la línea es capaz de abastecer una bolsa “buena” (teniendo en cuenta un 1% de scrap<sup>8</sup>) cada 1,39 minutos.

**Tiempo de Ciclo:** 1,39 minutos/bolsa (43 bolsas por hora).

### Takt time

Por definición, es el tiempo que debe tardar el proceso en entregar un producto terminado, completo, para cumplir la demanda del cliente. Indica entonces el ritmo al que debe ir la producción para poder satisfacer la demanda.

$$TT = \frac{\text{Tiempo de producción disponible}}{\text{Necesidad de producción}}$$

Teniendo esto en cuenta, sabemos que el tiempo de ciclo del proceso debe ser estrictamente menor al takt time para poder cumplir con la demanda.

### Demanda promedio mensual año 1

| Cálculo de Takt Time Demanda promedio año 1 |             |                      |
|---|-------------|----------------------|
| Demanda mensual                             | 16.809      | bolsas               |
| Demanda diaria                              | 764,05      | bolsas               |
| Días laborables                             | 22          | días                 |
| Tiempo de trabajo                           | 20          | horas                |
| Tiempo de trabajo                           | 1200        | minutos              |
| Disponibilidad máquina                      | 95%         | %                    |
| Scrap                                       | 3           | %                    |
| Tiempo neto disponible                      | 1.140       | minutos              |
| <b>TAKT TIME</b>                            | <b>1,49</b> | <b>minutos/bolsa</b> |

| Tiempo de Ciclo (min/bolsa) |   | Takt Time (min/bolsa) |
|-----------------------------|---|-----------------------|
| 1,39                        | < | 1,49                  |

### Mes de máxima demanda año 1

| Cálculo de Takt Time máxima demanda mensual año 1 |             |                      |
|---|-------------|----------------------|
| Demanda mensual                                   | 19.760      | bolsas               |
| Demanda diaria                                    | 898,18      | bolsas               |
| Días laborables                                   | 22          | días                 |
| Tiempo de trabajo                                 | 20          | horas                |
| Tiempo de trabajo                                 | 1.200       | minutos              |
| Disponibilidad máquina                            | 95          | %                    |
| Scrap   | 3           | %                    |
| Tiempo neto disponible                            | 1.140       | minutos              |
| <b>TAKT TIME</b>                                  | <b>1,27</b> | <b>minutos/bolsa</b> |

| Tiempo de Ciclo (min/bolsa) |   | Takt Time (min/bolsa) |
|-----------------------------|---|-----------------------|
| 1,39                        | > | 1,27                  |

<sup>8</sup> Debido a pérdidas en la línea o rechazos en los controles de calidad.



Al analizar los dos valores de Takt Time obtenidos puede observarse que el Tiempo de Ciclo es inferior al Takt Time promedio mensual, por lo cual, el sistema está en condiciones de abastecer a la demanda esperada mes a mes. Esto se cumple en todos los meses salvo en enero, donde debido a un impacto de la estacionalidad propia del consumo de este tipo de producto en el mercado objetivo, el valor es superior a la media anual.

Es importante identificar estos picos en el consumo para así realizar una correcta planificación, sin necesidad de tener una planta con capacidad ociosa por sobredimensionamiento, y en cambio, buscar las mejores soluciones para cumplir con la demanda esperada de la manera más eficiente:

- Fabricación de inventario en los meses donde la demanda es menor.
- Buffer entre proceso de evaporación y cámara de secado spray: garantizando que la estación cuello de botella siempre disponga de materia prima (leche concentrada) para producir, así como también permitir que ambas etapas operen de manera independiente.
- Utilización de horas extras de producción: si bien es una solución posible, se plantea como última alternativa y de manera excepcional, debido al incremento de costos que genera.

### Tiempo de flujo

Es el tiempo total que tarda una unidad en recorrer toda la línea de producción, es decir, el tiempo que transcurre desde que una unidad está disponible al comienzo de una ruta hasta que efectivamente alcanza el final de la misma. El tiempo de flujo está compuesto por varios factores de cálculo, no solamente los tiempos de proceso.

$$\text{TF} = \text{tiempo de movimiento} + \text{tiempo en cola} + \text{tiempo de setup} + \text{tiempo de proceso} + \text{tiempo wait-to-batch} + \text{tiempo wait-in-batch} + \text{tiempo wait-to-match}$$

$$\text{TF} = \text{tiempo de movimiento} + \text{tiempo de setup} + \text{tiempo de proceso} + \text{tiempo wait-to-batch} + \text{tiempo wait-in-batch}$$

$$\text{TF} = 3 \text{ minutos} + 240 \text{ minutos} + 9,23 \text{ minutos} + 275,18 \text{ minutos} + 27,8 \text{ minutos}$$

$$\text{TF} = 555,21 \text{ minutos} = 9,25 \text{ horas}$$



**Aclaración:**

Se tiene en cuenta la producción de la primera unidad buena, es decir, la primera bolsa fabricada luego de las 4 horas de set up. Para el estudio se eliminan los tiempos en cola, wait to batch y wait to match de la fórmula debido a las características continuas del sistema productivo.

Con respecto al **tiempo en cola**, estos no se producen en las estaciones de envasado y paletizado por ir a un ritmo mayor al cuello de botella (Secado Spray) y aguas arriba del mismo nos encontramos ante una línea de producción continua que va transformando el flujo de producto a medida que este avanza por la misma, por lo que no se adiciona este tipo de tiempo al TF.

Para el caso de **wait to match** no existen ensamblado dentro de la línea.

El tiempo **wait to batch** está compuesto íntegramente por el tiempo que demora en llenarse completamente el tanque de almacenamiento que alimenta a la envasadora, una vez completo la misma comienza a operar.

El **tiempo de movimiento** está compuesto por el desplazamiento del auto elevador con el pallet desde la zona de envasado a la de paletizado y desde allí al área de almacenamiento de producto final (teniendo en cuenta la carga y descarga del mismo).

**Plan maestro de producción y ventas**

|                                  |                              |          |
|----------------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Producto:</b>                 | <b>Leche entera en polvo</b> |          |
| <b>Capacidad inst. teórica:</b>  | <b>6,73</b>                  | Tn/turno |
| <b>Capacidad inst. teórica:</b>  | <b>7.373</b>                 | Tn/año   |
| <b>Días laborables anuales:</b>  | <b>264</b>                   |          |
| <b>Cantidad Turnos Posibles:</b> | <b>3</b>                     |          |
| <b>Horas por Turno:</b>          | <b>8</b>                     |          |
| <b>Turnos Utilizados:</b>        | <b>3</b>                     |          |

|  | <b>Per. 0</b> | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> | <b>Año 4</b> |
|--|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Capacidad instalada teórica (Tn x turno) | 6,73          | 6,73         | 6,73         | 6,73         | 6,73         |
| Días de producción anual                 | <b>15</b>     | 249          | 264          | 264          | 264          |
| Turnos por día                           | 3             | 3            | 3            | 3            | 3            |



|  | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Capacidad instalada teórica (Tn x turno) | 6,73  | 6,73  | 6,73  | 6,73  | 6,73  | 6,73   |
| Días de producción anual                 | 264   | 264   | 264   | 264   | 264   | 264    |
| Turnos por día                           | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3      |

| Plan Maestro de Producción (en Tn)  | Per. 0       | Año 1         | Año 2         | Año 3         | Año 4         |
|---|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1. Demanda proyectada   |              | 4.900         | 5.151         | 5.151         | 5.151         |
| 2. Producción defectuosa en manufactura (1%)                                |              | 49,0          | 51,5          | 51,5          | 51,5          |
| 3. Reposición por garantías (0%)  |              | 0,0           | 0,0           | 0,0           | 0,0           |
| 4. Pérdida stock por mal almacenamiento (2%)                                | 5            | 49,0          | 51,5          | 51,5          | 51,5          |
| 5. Stock inicial productos terminados                                       | 0            | 247,0         | 260           | 260           | 260           |
| 6. Stock Final productos terminados (50% demanda t+1)                       | 247          | 259,7         | 260           | 260           | 260           |
| <b>7. Producción del período = (1+2+3+4)+(6-5)</b>                          | <b>252</b>   | <b>5.011</b>  | <b>5.254</b>  | <b>5.254</b>  | <b>5.254</b>  |
| <b>Utilización real Cap. Inst. <math>(7_{(t)}/10.293) \times 100</math></b> | <b>3,42%</b> | <b>67,96%</b> | <b>71,26%</b> | <b>71,26%</b> | <b>71,26%</b> |

| Plan Maestro de Producción (en Tn)  | Año 5         | Año 6         | Año 7         | Año 8         | Año 9         | Año 10        |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1. Demanda proyectada   | 5.151         | 5.151         | 5.151         | 5.151         | 5.151         | 5.151         |
| 2. Producción defectuosa en manufactura (1%)                                | 51,5          | 51,5          | 51,5          | 51,5          | 51,5          | 51,5          |
| 3. Reposición por garantías (0%)  | 0,0           | 0,0           | 0,0           | 0,0           | 0,0           | 0,0           |
| 4. Pérdida stock por mal almacenamiento (2%)                                | 51,5          | 51,5          | 51,5          | 51,5          | 51,5          | 51,5          |
| 5. Stock inicial productos terminados                                       | 260           | 260           | 260           | 260           | 260           | 260           |
| 6. Stock Final productos terminados (50% demanda t+1)                       | 260           | 260           | 260           | 260           | 260           | 260           |
| <b>7. Producción del período = (1+2+3+4)+(6-5)</b>                          | <b>5.254</b>  | <b>5.254</b>  | <b>5.254</b>  | <b>5.254</b>  | <b>5.254</b>  | <b>5.254</b>  |
| <b>Utilización real Cap. Inst. <math>(7_{(t)}/10.293) \times 100</math></b> | <b>71,26%</b> | <b>71,26%</b> | <b>71,26%</b> | <b>71,26%</b> | <b>71,26%</b> | <b>71,26%</b> |

## Estacionalidad de la demanda

| Estacionalidad de la demanda | Índ. Estac. |
|------------------------------|-------------|
| enero                        | 1,21        |
| febrero                      | 0,99        |
| marzo                        | 0,92        |
| abril                        | 0,99        |
| mayo                         | 0,96        |
| junio                        | 0,98        |
| julio                        | 0,99        |
| agosto                       | 0,88        |
| septiembre                   | 1,07        |
| octubre                      | 0,98        |
| noviembre                    | 0,98        |
| diciembre                    | 1,05        |

\*Elab propia en base a imp mensual de Lep de Brasil 12

Base de datos: comexstat.mdic.gov.br



Índ. Est

## Estacionalidad de la demanda

**Producción mensual afectada por estacionalidad**

A modo de ejemplo, se visualiza el año 1 proyectado.

| <b>Producción mensual (afectada por estacionalidad)</b> | Enero      | Febrero    | Marzo      | Abril      | Mayo       | Junio      |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Demanda proyectada                                      | 494        | 404        | 376        | 404        | 392        | 400        |
| Productos defectuosos en manufactura (1%)               | 5          | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Reposición por garantías (0%)                           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Pérdida stock por mal almacenamiento (2%)               | 5          | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Stock Inicial   | 247        | 202        | 188        | 202        | 196        | 200        |
| Stock Final productos terminados (50% demanda t+1)      | 202        | 188        | 202        | 196        | 200        | 202        |
| <b>Producción total del período (Tn)</b>                | <b>459</b> | <b>398</b> | <b>397</b> | <b>406</b> | <b>404</b> | <b>410</b> |

| <b>Producción mensual (afectada por estacionalidad)</b> | Julio      | Agosto     | Septiembre | Octubre    | Noviembre  | Diciembre  | Total        |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| Demanda proyectada                                      | 404        | 359        | 437        | 400        | 400        | 429        | <b>4.900</b> |
| Productos defectuosos en manufactura (1%)               | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          | <b>49,0</b>  |
| Reposición por garantías (0%)                           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | <b>0</b>     |
| Pérdida stock por mal almacenamiento (2%)               | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          | <b>49</b>    |
| Stock Inicial   | 202        | 180        | 218        | 200        | 200        | 214        | <b>247</b>   |
| Stock Final productos terminados (50% demanda t+1)      | 180        | 218        | 200        | 200        | 214        | 260        | <b>260</b>   |
| <b>Producción total del período (Tn)</b>                | <b>390</b> | <b>405</b> | <b>427</b> | <b>408</b> | <b>422</b> | <b>483</b> | <b>5.011</b> |

**Inflación utilizada para cálculos**

|   | Año 1         | Año 2          | Año 3          | Año 4          | Año 5           |
|---|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Inflación Anual estimada                              | <b>36,15%</b> | <b>50,93%</b>  | <b>90,00%</b>  | <b>90,00%</b>  | <b>80,00%</b>   |
| <b>Inflación Anual acumulada</b>                      | <b>36,15%</b> | <b>105,49%</b> | <b>290,43%</b> | <b>641,82%</b> | <b>1235,28%</b> |
| Traslado X% del Total de inflación a precio           | <b>95%</b>    | <b>95%</b>     | <b>98%</b>     | <b>98%</b>     | <b>98%</b>      |
| Inflación efectivamente trasladada a precio           | 34,3%         | 48,4%          | 88,2%          | 88,2%          | 78,4%           |
| <b>Inflación efect. trasladada a precio Acumulada</b> | <b>34,3%</b>  | <b>99,34%</b>  | <b>275,16%</b> | <b>606,05%</b> | <b>1159,60%</b> |



|   | Año 6           | Año 7           | Año 8           | Año 9           | Año 10           |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Inflación Anual estimada                              | 75,00%          | 70,00%          | 55,00%          | 50,00%          | 50,00%           |
| <b>Inflación Anual acumulada</b>                      | <b>2236,74%</b> | <b>3872,46%</b> | <b>6057,32%</b> | <b>9135,98%</b> | <b>13753,97%</b> |
| Traslado X% del Total de inflación a precio           | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%             |
| Inflación efectivamente trasladada a precio           | 75,0%           | 70,0%           | 55,0%           | 50,0%           | 50,0%            |
| <b>Inflación efect. trasladada a precio Acumulada</b> | <b>2104,30%</b> | <b>3647,31%</b> | <b>5708,34%</b> | <b>8612,51%</b> | <b>12968,76%</b> |

### Precio de venta del producto por tonelada

|  | Per. 0         |
|--|----------------|
| <b>Precio Vta Tn inicial (\$ neto IVA) =</b> | <b>189.267</b> |

#### Precio de Venta Tn inflacionado (\$ neto IVA) =

| Año 1   | Año 2   | Año 3   | Año 4     | Año 5     | Año 6     | Año 7     | Año 8      | Año 9      | Año 10     |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 254.266 | 377.289 | 710.058 | 1.336.329 | 2.384.010 | 4.172.018 | 7.092.430 | 10.993.267 | 16.489.901 | 24.734.851 |

### Costos unitarios por tonelada

|                             | A            |          | B          |           | C = A x B         |                 |
|-----------------------------|--------------|----------|------------|-----------|-------------------|-----------------|
|                             | Cons. Espec. | Costo    | Aplic. IVA | Alíc. IVA | Costo \$/Tn       | IVA             |
| Leche cruda (MP en litros)  | 8300         | 13,3     | 100,00%    | 21,00%    | 110.419,88        | 23188,17        |
| Bolsa Trilaminada           | 40           | 93,8     | 100,00%    | 21,00%    | 3.750,29          | 787,56          |
| Detergente alcalino CIP     | 47,56        | 79,40    | 100,00%    | 21,00%    | 3.776,42          | 793,05          |
| Detergente ácido CIP        | 119,59       | 22,30    | 100,00%    | 21,00%    | 2.666,76          | 560,02          |
| Gas                         | 314,62       | 1,10     | 100,00%    | 17,00%    | 346,09            | 58,83           |
| Energía eléctrica           | 352,647      | 3,12     | 100,00%    | 27,00%    | 1.100,26          | 297,07          |
| M.O.D                       | 1            | 2.614,62 | 0,00%      | 0,00%     | 2.614,62          | 0,00            |
| <b>Total costo variable</b> |              |          |            |           | <b>124.674,31</b> |                 |
| <b>Total IVA</b>            |              |          |            |           |                   | <b>25684,71</b> |

### Total ventas proyección a 10 años

|                             | Año 1                 | Año 2                 | Año 3                 | Año 4                 | Año 5                  |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Tn Producidas para Vta      | 4.900                 | 5.151                 | 5.151                 | 5.151                 | 5.151                  |
| Precio Vta Tn (\$ Neto IVA) | 254.266               | 377.289               | 710.058               | 1.336.329             | 2.384.010              |
| <b>Ventas (\$ Neto IVA)</b> | <b>1.245.903.749</b>  | <b>1.943.309.012</b>  | <b>3.657.307.560</b>  | <b>6.883.052.827</b>  | <b>12.279.366.244</b>  |
|                             | Año 6                 | Año 7                 | Año 8                 | Año 9                 | Año 10                 |
| Tn Producidas para Vta      | 5.151                 | 5.151                 | 5.151                 | 5.151                 | 5.151                  |
| Precio Vta Tn (\$ Neto IVA) | 4.172.018             | 7.092.430             | 10.993.267            | 16.489.901            | 24.734.851             |
| <b>Ventas (\$ Neto IVA)</b> | <b>21.488.890.927</b> | <b>36.531.114.576</b> | <b>56.623.227.593</b> | <b>84.934.841.390</b> | <b>127.402.262.085</b> |



## Costos directos de producción

| Costos Directos producción (\$ neto de IVA) | sin inflacionar    |                    |                      |                      |                      |
|---|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|   | Per. 0             | Año 1              | Año 2                | Año 3                | Año 4                |
| Leche cruda (MP en litros)                  | 551.878.560        | 751.382.660        | 1.192.375.953        | 2.265.514.311        | 4.304.477.190        |
| Bolsa Trilaminada                           | 18.743.939         | 25.519.874         | 40.497.719           | 76.945.665           | 146.196.764          |
| Detergente alcalino CIP                     | 18.874.555         | 25.697.706         | 40.779.923           | 77.481.853           | 147.215.521          |
| Detergente ácido CIP                        | 13.328.445         | 18.146.678         | 28.797.128           | 54.714.544           | 103.957.633          |
| Gas   | 1.729.735          | 2.355.035          | 3.737.226            | 7.100.729            | 13.491.385           |
| Energía eléctrica                           | 5.499.088          | 7.487.009          | 11.881.202           | 22.574.283           | 42.891.138           |
| M.O.D                                       | 0                  | 17.443.033         | 36.398.754           | 69.157.634           | 131.399.504          |
| <b>Total (\$ netos de IVA)</b>              | <b>610.054.323</b> | <b>848.031.994</b> | <b>1.354.467.905</b> | <b>2.573.489.019</b> | <b>4.889.629.135</b> |

| Costos Directos producción (\$ neto de IVA) |                      |                       |                       |                       |                       |                       |
|---|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|   | Año 5                | Año 6                 | Año 7                 | Año 8                 | Año 9                 | Año 10                |
| Leche cruda (MP en litros)                  | 7.748.058.943        | 13.559.103.150        | 23.050.475.355        | 35.728.236.800        | 53.592.355.200        | 80.388.532.800        |
| Bolsa Trilaminada                           | 263.154.175          | 460.519.807           | 782.883.672           | 1.213.469.692         | 1.820.204.537         | 2.730.306.806         |
| Detergente alcalino CIP                     | 264.987.938          | 463.728.891           | 788.339.114           | 1.221.925.627         | 1.832.888.440         | 2.749.332.661         |
| Detergente ácido CIP                        | 187.123.739          | 327.466.543           | 556.693.123           | 862.874.341           | 1.294.311.512         | 1.941.467.268         |
| Gas   | 24.284.494           | 42.497.864            | 72.246.369            | 111.981.871           | 167.972.807           | 251.959.210           |
| Energía eléctrica                           | 77.204.049           | 135.107.085           | 229.682.045           | 356.007.169           | 534.010.754           | 801.016.130           |
| M.O.D                                       | 236.519.107          | 413.908.437           | 703.644.342           | 1.090.648.730         | 1.635.973.095         | 2.453.959.643         |
| <b>Total (\$ netos de IVA)</b>              | <b>8.801.332.444</b> | <b>15.402.331.776</b> | <b>26.183.964.020</b> | <b>40.585.144.230</b> | <b>60.877.716.346</b> | <b>91.316.574.519</b> |

## Capital de trabajo

| Activo Corriente Operativo                | Per. 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Disponibilidades mínimas caja y Bancos    | 0      | 0,5   | 0,5   | 0,5   | 0,5   | 0,5   |
| Crédito a Compradores Mercado Externo     | 30     | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    |
| Mora Crédito Compradores Merc. Externo    | 2%     | 2%    | 2%    | 2%    | 2%    | 2%    |
| Stock Productos Terminados *              | 6,0    | 12,0  | 13,0  | 13,0  | 13,0  | 13,0  |
| Stock Materia prima Nacional              | 1      | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Stock materiales y Accesorios Nacionales  | 30     | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    |
| <b>Pasivo Corriente Operativo</b>         |        |       |       |       |       |       |
| Crédito Prov. Materia Prima Nacional      | 30     | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    |
| Crédito proveedores Accesorios Nacionales | 30     | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    |
| Otras Cuentas a Pagar (TNA 16%)           | 0      | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     |

\* Para mantener la hipótesis planteada en el PMP, se considera el 50% de la demanda correspondiente al primer mes del período t+1 expresado en días de

| Activo Corriente Operativo                | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |                        |
|---|-------|-------|-------|-------|--------|------------------------|
| Disponibilidades mínimas caja y Bancos    | 0,5   | 0,5   | 0,5   | 0,5   | 0,5    | días de venta          |
| Crédito a Compradores Mercado Externo     | 30    | 30    | 30    | 30    | 30     | días de costo prod.    |
| Mora Crédito Compradores Merc. Externo    | 2%    | 2%    | 2%    | 2%    | 2%     | % sobre monto acordado |
| Stock Productos Terminados *              | 13,0  | 13,0  | 13,0  | 13,0  | 13,0   | días de costo prod.    |
| Stock Materia prima Nacional              | 1     | 1     | 1     | 1     | 1      | días de consumo        |
| Stock materiales y Accesorios Nacionales  | 30    | 30    | 30    | 30    | 30     | días de consumo        |
| <b>Pasivo Corriente Operativo</b>         |       |       |       |       |        |                        |
| Crédito Prov. Materia Prima Nacional      | 30    | 30    | 30    | 30    | 30     | días de consumo        |
| Crédito proveedores Accesorios Nacionales | 30    | 30    | 30    | 30    | 30     | días de consumo        |
| Otras Cuentas a Pagar (TNA 16%)           | 3     | 3     | 3     | 3     | 3      | días de venta          |



| <b>Activo Corriente Operativo</b>         | <b>Per. 0</b>      | <b>Año 1</b>      | <b>Año 2</b>      | <b>Año 3</b>      | <b>Año 4</b>      | <b>Año 5</b>       |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Disponibilidades mínimas caja y Bancos    |                    | 1.706.717         | 2.662.067         | 5.010.010         | 9.428.839         | 16.821.050         |
| Crédito a Compradores Mercado Externo     |                    | 69.701.260        | 111.326.129       | 211.519.645       | 401.887.326       | 723.397.187        |
| Mora Crédito Compradores Merc. Externo    |                    | 1.394.025         | 2.226.523         | 4.230.393         | 8.037.747         | 14.467.944         |
| Stock Productos Terminados                | 7.019.803          | 27.880.504        | 48.241.323        | 91.658.513        | 174.151.175       | 313.472.114        |
| Stock Materia prima Nacional              | 1.058.397          | 2.058.583         | 3.266.783         | 6.206.889         | 11.793.088        | 21.227.559         |
| Stock materiales y Accesorios Nacionales  | 2.931.194          | 5.701.172         | 9.047.241         | 17.189.759        | 32.660.541        | 58.788.974         |
| <b>Pasivo Corriente Operativo</b>         |                    |                   |                   |                   |                   |                    |
| Crédito Prov. Materia Prima Nacional      | 31.751.917         | 61.757.479        | 98.003.503        | 186.206.656       | 353.792.646       | 636.826.762        |
| Crédito proveedores Accesorios Nacionales | 2.931.194          | 5.701.172         | 9.047.241         | 17.189.759        | 32.660.541        | 58.788.974         |
| Otras Cuentas a Pagar (TNA 16%)           | 0                  | 10.240.305        | 15.972.403        | 30.060.062        | 56.573.037        | 100.926.298        |
| NOF                                       | -23.673.717        | 30.743.305        | 53.746.919        | 102.358.732       | 194.932.492       | 351.632.793        |
| <b>Δ NOF</b>                              | <b>-23.673.717</b> | <b>54.417.022</b> | <b>23.003.614</b> | <b>48.611.813</b> | <b>92.573.760</b> | <b>156.700.301</b> |

| <b>Activo Corriente Operativo</b>         | <b>Año 6</b>       | <b>Año 7</b>       | <b>Año 8</b>       | <b>Año 9</b>       | <b>Año 10</b>        |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Disponibilidades mínimas caja y Bancos    | 29.436.837         | 50.042.623         | 77.566.065         | 116.349.098        | 174.523.647          |
| Crédito a Compradores Mercado Externo     | 1.265.945.078      | 2.152.106.632      | 3.335.765.279      | 5.003.647.919      | 7.505.471.878        |
| Mora Crédito Compradores Merc. Externo    | 25.318.902         | 43.042.133         | 66.715.306         | 100.072.958        | 150.109.438          |
| Stock Productos Terminados                | 548.576.200        | 932.579.540        | 1.445.498.288      | 2.168.247.431      | 3.252.371.147        |
| Stock Materia prima Nacional              | 37.148.228         | 63.151.987         | 97.885.580         | 146.828.370        | 220.242.556          |
| Stock materiales y Accesorios Nacionales  | 102.880.705        | 174.897.198        | 271.090.657        | 406.635.985        | 609.953.978          |
| <b>Pasivo Corriente Operativo</b>         |                    |                    |                    |                    |                      |
| Crédito Prov. Materia Prima Nacional      | 1.114.446.834      | 1.894.559.618      | 2.936.567.408      | 4.404.851.112      | 6.607.276.669        |
| Crédito proveedores Accesorios Nacionales | 102.880.705        | 174.897.198        | 271.090.657        | 406.635.985        | 609.953.978          |
| Otras Cuentas a Pagar (TNA 16%)           | 176.621.021        | 300.255.736        | 465.396.391        | 698.094.587        | 1.047.141.880        |
| NOF                                       | 615.357.388        | 1.046.107.560      | 1.621.466.719      | 2.432.200.078      | 3.648.300.117        |
| <b>Δ NOF</b>                              | <b>263.724.595</b> | <b>430.750.172</b> | <b>575.359.158</b> | <b>810.733.359</b> | <b>1.216.100.039</b> |

## Gastos generales

|   | <b>Monto Neto IVA</b> |                   | <b>Alicuota</b> | <b>Incidencia % del IVA</b> |
|---|-----------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
|   | <b>\$/mes</b>         | <b>\$/Año</b>     |                 |                             |
| <b>Gs. Generales Fabricación</b>                |                       |                   |                 |                             |
| Insumos Laboratorio                             | 35.000                | 420.000           | 21%             | 100%                        |
| Gs. Varios Mantenimiento                        | 250.000               | 3.000.000         | 21%             | 75%                         |
| Gas   | 25.000                | 300.000           | 17%             | 100%                        |
| Art. Limpieza                                   | 18.000                | 216.000           | 21%             | 100%                        |
| Fletes (Alq. Camiones, nafta, gastos varios)    | 1.511.440             | 18.137.280        | 21%             | 100%                        |
| <i>Subtotal I</i>                               | <i>1.839.440</i>      | <i>22.073.280</i> |                 |                             |
| <b>Gs. Comercialización</b>                     |                       |                   |                 |                             |
| Gastos de distr (como % s/ Ventas Netas de IVA) | 1,39%                 |                   | 21%             | 100%                        |
| Derechos de exportación                         | 9,0%                  |                   |                 |                             |
| Publicidad                                      | 5.000                 | 60.000            | 21%             | 100%                        |
| Comunicaciones                                  | 8.000                 | 96.000            | 21%             | 100%                        |
| <i>Subtotal II</i>                              | <i>13.000</i>         | <i>156.000</i>    |                 |                             |
| <b>Gs. Administración</b>                       |                       |                   |                 |                             |
| Papelería y útiles                              | 5.500                 | 66.000            | 21%             | 100%                        |
| Seguros y ART                                   | 25.000                | 300.000           | 21%             | 100%                        |
| Art. Limpieza                                   | 3.000                 | 36.000            | 21%             | 100%                        |
| Telefonía                                       | 5.000                 | 60.000            | 21%             | 100%                        |
| Gas   | 3.700                 | 44.400            | 17%             | 100%                        |
| <i>Subtotal II</i>                              | <i>42.200</i>         | <i>506.400</i>    |                 |                             |
| <b>Total \$ (*)</b>                             | <b>1.894.640</b>      | <b>22.735.680</b> |                 |                             |



## Gastos generales con proyección a 10 años

|   | Año 1              | Año 2              | Año 3              | Año 4                | Año 5                |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Gs. Generales Fabricación</b>                |                    |                    |                    |                      |                      |
| Insumos Laboratorio                             | 539.340            | 863.063            | 1.639.820          | 3.115.657            | 5.608.183            |
| Gs. Varios Mantenimiento                        | 3.852.426          | 6.164.736          | 11.712.998         | 22.254.696           | 40.058.454           |
| Gas   | 385.243            | 616.474            | 1.171.300          | 2.225.470            | 4.005.845            |
| Art. Limpieza                                   | 277.375            | 443.861            | 843.336            | 1.602.338            | 2.884.209            |
| Fletes  | 23.290.844         | 37.270.513         | 70.813.975         | 134.546.553          | 242.183.796          |
| Energía Eléctrica                               | 2.341.685          | 3.747.215          | 7.119.708          | 13.527.445           | 24.349.401           |
| Personal  | 17.889.496         | 39.579.217         | 75.200.512         | 142.880.974          | 257.185.753          |
| <b>Subtotal I</b>                               | <b>48.576.408</b>  | <b>88.685.079</b>  | <b>168.501.649</b> | <b>320.153.134</b>   | <b>576.275.641</b>   |
| <b>Gs.Comercialización</b>                      |                    |                    |                    |                      |                      |
| Fletes (como % sobre Ventas Netas de IVA)       | 17.318.062         | 27.011.995         | 50.836.575         | 95.674.434           | 170.683.191          |
| Derechos de exportación                         | 112.131.337        | 174.897.811        | 329.157.680        | 619.474.754          | 1.105.142.962        |
| Publicidad                                      | 77.049             | 123.295            | 234.260            | 445.094              | 801.169              |
| Comunicaciones                                  | 123.278            | 197.272            | 374.816            | 712.150              | 1.281.871            |
| Personal  | 8.151.604          | 18.034.834         | 34.266.185         | 65.105.751           | 117.190.352          |
| <b>Subtotal II</b>                              | <b>137.801.329</b> | <b>220.265.207</b> | <b>414.869.516</b> | <b>781.412.184</b>   | <b>1.395.099.544</b> |
| <b>Gs. Administración</b>                       |                    |                    |                    |                      |                      |
| Papelería y útiles                              | 84.753             | 135.624            | 257.686            | 489.603              | 881.286              |
| Seguros y ART                                   | 385.243            | 616.474            | 1.171.300          | 2.225.470            | 4.005.845            |
| Art.Limpieza                                    | 46.229             | 73.977             | 140.556            | 267.056              | 480.701              |
| Telefonía                                       | 77.049             | 123.295            | 234.260            | 445.094              | 801.169              |
| Gas   | 57.016             | 91.238             | 173.352            | 329.370              | 592.865              |
| Energía Eléctrica                               | 260.187            | 416.357            | 791.079            | 1.503.049            | 2.705.489            |
| Personal  | 12.078.249         | 26.722.252         | 50.772.279         | 96.467.330           | 173.641.194          |
| Tasa y contribuciones                           | 153.169            | 231.178            | 439.237            | 834.551              | 1.502.192            |
| <b>Subtotal III</b>                             | <b>13.141.894</b>  | <b>28.410.394</b>  | <b>53.979.749</b>  | <b>102.561.523</b>   | <b>184.610.742</b>   |
| <b>Total Costos Indirectos (\$ Neto de IVA)</b> | <b>199.519.631</b> | <b>337.360.680</b> | <b>637.350.915</b> | <b>1.204.126.841</b> | <b>2.155.985.927</b> |

|   | Año 6                | Año 7                | Año 8                | Año 9                 | Año 10                |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Gs. Generales Fabricación</b>                |                      |                      |                      |                       |                       |
| Insumos Laboratorio                             | 9.814.321            | 16.684.346           | 25.860.736           | 38.791.104            | 58.186.656            |
| Gs. Varios Mantenimiento                        | 70.102.294           | 119.173.899          | 184.719.544          | 277.079.316           | 415.618.974           |
| Gas   | 7.010.229            | 11.917.390           | 18.471.954           | 27.707.932            | 41.561.897            |
| Art. Limpieza                                   | 5.047.365            | 8.580.521            | 13.299.807           | 19.949.711            | 29.924.566            |
| Fletes  | 423.821.643          | 720.496.794          | 1.116.770.030        | 1.675.155.045         | 2.512.732.568         |
| Energía Eléctrica                               | 42.611.452           | 72.439.468           | 112.281.175          | 168.421.762           | 252.632.643           |
| Personal  | 450.075.067          | 765.127.614          | 1.185.947.802        | 1.778.921.703         | 2.668.382.555         |
| <b>Subtotal I</b>                               | <b>1.008.482.371</b> | <b>1.714.420.031</b> | <b>2.657.351.049</b> | <b>3.986.026.573</b>  | <b>5.979.039.859</b>  |
| <b>Gs.Comercialización</b>                      |                      |                      |                      |                       |                       |
| Fletes (como % sobre Ventas Netas de IVA)       | 298.695.584          | 507.782.493          | 787.062.864          | 1.180.594.295         | 1.770.891.443         |
| Derechos de exportación                         | 1.934.000.183        | 3.287.800.312        | 5.096.090.483        | 7.644.135.725         | 11.466.203.588        |
| Publicidad                                      | 1.402.046            | 2.383.478            | 3.694.391            | 5.541.586             | 8.312.379             |
| Comunicaciones                                  | 2.243.273            | 3.813.565            | 5.911.025            | 8.866.538             | 13.299.807            |
| Personal  | 205.083.115          | 348.641.296          | 540.394.009          | 810.591.014           | 1.239.491.925         |
| <b>Subtotal II</b>                              | <b>2.441.424.202</b> | <b>4.150.421.144</b> | <b>6.433.152.773</b> | <b>9.649.729.159</b>  | <b>13.498.199.143</b> |
| <b>Gs. Administración</b>                       |                      |                      |                      |                       |                       |
| Papelería y útiles                              | 1.542.250            | 2.621.826            | 4.063.830            | 6.095.745             | 9.143.617             |
| Seguros y ART                                   | 7.010.229            | 11.917.390           | 18.471.954           | 27.707.932            | 41.561.897            |
| Art.Limpieza                                    | 841.228              | 1.430.087            | 2.216.635            | 3.324.952             | 4.987.428             |
| Telefonía                                       | 1.402.046            | 2.383.478            | 3.694.391            | 5.541.586             | 8.312.379             |
| Gas   | 1.037.514            | 1.763.774            | 2.733.849            | 4.100.774             | 6.151.161             |
| Energía Eléctrica                               | 4.734.606            | 8.048.830            | 12.475.686           | 18.713.529            | 28.070.294            |
| Personal  | 303.872.090          | 516.582.553          | 800.702.957          | 1.201.054.436         | 1.801.581.654         |
| Tasa y contribuciones                           | 2.628.836            | 4.469.021            | 6.926.983            | 10.390.474            | 15.585.712            |
| <b>Subtotal III</b>                             | <b>323.068.799</b>   | <b>549.216.958</b>   | <b>851.286.285</b>   | <b>1.276.929.428</b>  | <b>1.915.394.142</b>  |
| <b>Total Costos Indirectos (\$ Neto de IVA)</b> | <b>3.772.975.372</b> | <b>6.414.058.133</b> | <b>9.941.790.106</b> | <b>14.912.685.160</b> | <b>21.392.633.144</b> |



## Mano de Obra y Personal

### Categorías del personal

|   |   | C A T E G O R I A S |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
|---|---|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|   |   | A                   | B                | C                | D                | E                | F                | Gerencial        | Gerencial + plus  |
| A | Básico mensual (A)                      | \$ 35.122           | \$ 38.634        | \$ 42.146        | \$ 45.658        | \$ 49.171        | \$ 52.683        | \$ 80.000        | \$ 100.000        |
| B | Premio % s/(A) 5%                       | \$ 1.756            | \$ 1.932         | \$ 2.107         | \$ 2.283         | \$ 2.459         | \$ 2.634         | \$ 4.000         | \$ 5.000          |
| C | <b>Sueldo Bruto Mensual (A)*(1+(B))</b> | <b>\$ 36.878</b>    | <b>\$ 40.566</b> | <b>\$ 44.253</b> | <b>\$ 47.941</b> | <b>\$ 51.630</b> | <b>\$ 55.317</b> | <b>\$ 84.000</b> | <b>\$ 105.000</b> |
| D | Asignación Familiar 9% s/C              | 9%                  | 9%               | 9%               | 9%               | 9%               | 9%               | 9%               | 9%                |
| E | Jubilación % s/(C+H+I)                  | 13%                 | 13%              | 13%              | 13%              | 13%              | 13%              | 13%              | 13%               |
| F | Obra Social % s/(C+H+I)                 | 6,5%                | 6,5%             | 6,5%             | 6,5%             | 6,5%             | 6,5%             | 6,5%             | 6,5%              |
| G | Seguros % s/(C, H, I)                   | 1,5%                | 1,5%             | 1,5%             | 1,5%             | 1,5%             | 1,5%             | 1,5%             | 1,5%              |
| H | Aguinaldo                               | \$ 3.949            | \$ 4.344         | \$ 4.739         | \$ 5.134         | \$ 5.529         | \$ 5.924         | \$ 8.995         | \$ 11.244         |
| I | Vacaciones                              | \$ 3.672            | \$ 4.040         | \$ 4.407         | \$ 4.774         | \$ 5.141         | \$ 5.509         | \$ 8.365         | \$ 10.456         |

### Personal por turno y categoría



| Balance de Personal<br>Categorías  | Personal por Turno |                    |                    | Remuneración mensual individual |           |           |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
|                                    | 1 Turno            | 2 Turnos           | 3 Turnos           | C                               | I         | H         |
| <b>Sector de Producción</b>        | <b>07:30/15:30</b> | <b>15:30/23:30</b> | <b>23:30/06:30</b> |                                 |           |           |
| Supervisor de proceso (F)          | 1                  | 1                  | 1                  | \$ 52.683                       | \$ 5.924  | \$ 3.949  |
| Responsables de proceso (D)        | 2                  | 2                  | 2                  | \$ 45.658                       | \$ 5.134  | \$ 4.344  |
| Operarios especializados (C)       | 4                  | 4                  | 4                  | \$ 42.146                       | \$ 4.739  | \$ 4.739  |
| <b>Sector mantenimiento</b>        | <b>04:00/12:00</b> | <b>12:00/20:00</b> | <b>20:00/03:00</b> |                                 |           |           |
| Jefe de mantenimiento (E)          | 1                  | 1                  | 1                  | \$ 49.171                       | \$ 5.141  | \$ 5.529  |
| Responsables de proceso (D)        | 4                  | 2                  | 2                  | \$ 45.658                       | \$ 4.774  | \$ 5.134  |
| Operarios especializados (C)       | 1                  | 1                  | 1                  | \$ 42.146                       | \$ 4.407  | \$ 4.739  |
| <b>Sector Calidad</b>              | <b>04:00/12:00</b> | <b>12:00/20:00</b> | <b>20:00/03:00</b> |                                 |           |           |
| Inspector de calidad (D)           | 1                  | 1                  | 1                  | \$ 45.658                       | \$ 4.774  | \$ 5.134  |
| Laboratorista (C)                  | 1                  | 1                  | 1                  | \$ 42.146                       | \$ 4.407  | \$ 4.739  |
| Aux. Laboratorio (B)               | 1                  | 1                  | 1                  | \$ 38.634                       | \$ 4.040  | \$ 4.344  |
| <b>Sector Administración</b>       | <b>08:00/18:00</b> |                    |                    |                                 |           |           |
| Gerente General (Ger. + plus)      | 1                  |                    |                    | \$ 100.000                      | \$ 10.456 | \$ 11.244 |
| Gerente Administrativo (Ger)       | 1                  |                    |                    | \$ 80.000                       | \$ 8.365  | \$ 8.995  |
| Gerente de Producción (Ger)        | 1                  |                    |                    | \$ 80.000                       | \$ 8.365  | \$ 8.995  |
| Gerente Comercial (Ger)            | 1                  |                    |                    | \$ 80.000                       | \$ 8.365  | \$ 8.995  |
| Gerente de Logística (Ger)         | 1                  |                    |                    | \$ 80.000                       | \$ 8.365  | \$ 8.995  |
| Encargado de RRHH (E)              | 1                  |                    |                    | \$ 49.171                       | \$ 5.141  | \$ 5.529  |
| Contador/a (E)                     | 1                  |                    |                    | \$ 49.171                       | \$ 5.141  | \$ 5.529  |
| Aux. administrativo (C)            | 4                  |                    |                    | \$ 42.146                       | \$ 4.407  | \$ 4.739  |
| <b>Sector Comercialización</b>     | <b>08:00/18:00</b> |                    |                    |                                 |           |           |
| Supervisor de compras (E)          | 1                  |                    |                    | \$ 49.171                       | \$ 5.141  | \$ 5.529  |
| Supervisor de ventas (E)           | 1                  |                    |                    | \$ 49.171                       | \$ 5.141  | \$ 5.529  |
| Personal de compras (D)            | 3                  |                    |                    | \$ 45.658                       | \$ 4.774  | \$ 5.134  |
| Personal de ventas (D)             | 3                  |                    |                    | \$ 45.658                       | \$ 4.774  | \$ 5.134  |
| Marketing (D)                      | 2                  |                    |                    | \$ 45.658                       | \$ 4.774  | \$ 5.134  |
| <b>Sector Recepción MP</b>         | <b>04:00/12:00</b> |                    |                    |                                 |           |           |
| Controlador (C)                    | 1                  |                    |                    | \$ 42.146                       | \$ 4.407  | \$ 4.739  |
| Recepción de MP (B)                | 2                  |                    |                    | \$ 38.634                       | \$ 4.040  | \$ 4.344  |
| Operario no especializado (A)      | 1                  |                    |                    | \$ 35.122                       | \$ 3.672  | \$ 3.949  |
| <b>Sector Logística</b>            | <b>08:00/16:00</b> | <b>16:00/24:00</b> | <b>24:00/07:00</b> |                                 |           |           |
| Jefe de almacén (E)                | 1                  | 1                  | 1                  | \$ 49.171                       | \$ 5.141  | \$ 5.529  |
| Analista logístico (E)             | 2                  |                    |                    | \$ 49.171                       | \$ 5.141  | \$ 5.529  |
| Armado y despacho de prod (D)      | 3                  | 3                  |                    | \$ 45.658                       | \$ 4.774  | \$ 5.134  |
| Seguimiento de stock (D)           | 1                  | 1                  |                    | \$ 45.658                       | \$ 4.774  | \$ 5.134  |
| Administrativos (C)                | 1                  |                    |                    | \$ 42.146                       | \$ 4.407  | \$ 4.739  |
| Maquinista Zampi (B)               | 1                  | 1                  | 1                  | \$ 38.634                       | \$ 4.040  | \$ 4.344  |
| <b>Sector Packaging</b>            |                    |                    | <b>23:30/06:30</b> |                                 |           |           |
| Supervisor (C)                     |                    |                    | 1                  | \$ 42.146                       | \$ 4.407  | \$ 4.344  |
| Operario especializado (B)         |                    |                    | 2                  | \$ 38.634                       | \$ 4.040  | \$ 4.344  |
| Operario no especializado (A)      |                    |                    | 1                  | \$ 35.122                       | \$ 3.672  | \$ 3.949  |
| <b>Sector Transporte</b>           | <b>06:00/14:00</b> | <b>14:00/22:00</b> | <b>02:00/09:00</b> |                                 |           |           |
| Transportistas MP (D)              |                    |                    | 7                  | \$ 45.658                       | \$ 4.774  | \$ 5.134  |
| Transportistas prod. Terminado (D) | 1                  | 1                  |                    | \$ 45.658                       | \$ 4.774  | \$ 5.134  |



| <b>Balance de Personal</b><br><b>Categorías</b> | <b>Cargas Patronal y Social mensual individual</b> |           |          |          |
|---|--|-----------|----------|----------|
|   | D  | E         | F        | G        |
| <b>Sector de Producción</b>                     |  |           |          |          |
| Supervisor de proceso (F)                       | \$ 4.979   | \$ 8.677  | \$ 4.339 | \$ 1.001 |
| Responsables de proceso (D)                     | \$ 4.315   | \$ 7.520  | \$ 3.760 | \$ 868   |
| Operarios especializados (C)                    | \$ 3.983   | \$ 6.942  | \$ 3.471 | \$ 801   |
| <b>Sector mantenimiento</b>                     |  |           |          |          |
| Jefe de mantenimiento (E)                       | \$ 4.647   | \$ 8.099  | \$ 4.049 | \$ 934   |
| Responsables de proceso (D)                     | \$ 4.315   | \$ 7.520  | \$ 3.760 | \$ 868   |
| Operarios especializados (C)                    | \$ 3.983   | \$ 6.363  | \$ 3.471 | \$ 801   |
| <b>Sector Calidad</b>                           |  |           |          |          |
| Inspector de calidad (D)                        | \$ 4.315   | \$ 7.520  | \$ 3.760 | \$ 868   |
| Laboratorista (C)                               | \$ 3.983   | \$ 6.942  | \$ 3.471 | \$ 801   |
| Aux. Laboratorio (B)                            | \$ 3.651   | \$ 6.363  | \$ 3.182 | \$ 734   |
| <b>Sector Administración</b>                    |  |           |          |          |
| Gerente General (Ger. + plus)                   | \$ 9.450   | \$ 16.471 | \$ 8.236 | \$ 1.901 |
| Gerente Administrativo (Ger)                    | \$ 7.560   | \$ 13.177 | \$ 6.588 | \$ 1.520 |
| Gerente de Producción (Ger)                     | \$ 7.560   | \$ 13.177 | \$ 6.588 | \$ 1.520 |
| Gerente Comercial (Ger)                         | \$ 7.560   | \$ 13.177 | \$ 6.588 | \$ 1.520 |
| Gerente de Logística (Ger)                      | \$ 7.560   | \$ 13.177 | \$ 6.588 | \$ 1.520 |
| Encargado de RRHH (E)                           | \$ 4.647   | \$ 8.099  | \$ 4.049 | \$ 934   |
| Contador/a (E)                                  | \$ 4.647   | \$ 8.099  | \$ 4.049 | \$ 934   |
| Aux. administrativo (C)                         | \$ 3.983   | \$ 6.942  | \$ 3.471 | \$ 801   |
| <b>Sector Comercialización</b>                  |  |           |          |          |
| Supervisor de compras (E)                       | \$ 4.647   | \$ 8.099  | \$ 4.049 | \$ 934   |
| Supervisor de ventas (E)                        | \$ 4.647   | \$ 8.099  | \$ 4.049 | \$ 934   |
| Personal de compras (D)                         | \$ 4.315   | \$ 7.520  | \$ 3.760 | \$ 868   |
| Personal de ventas (D)                          | \$ 4.315   | \$ 7.520  | \$ 3.760 | \$ 868   |
| Marketing (D)                                   | \$ 4.315   | \$ 7.520  | \$ 3.760 | \$ 868   |
| <b>Sector Recepción MP</b>                      |  |           |          |          |
| Controlador (C)                                 | \$ 3.983   | \$ 6.942  | \$ 3.471 | \$ 801   |
| Recepción de MP (B)                             | \$ 3.651   | \$ 6.363  | \$ 3.182 | \$ 734   |
| Operario no especializado (A)                   | \$ 3.319   | \$ 5.785  | \$ 2.892 | \$ 667   |
| <b>Sector Logística</b>                         |  |           |          |          |
| Jefe de almacén (E)                             | \$ 4.647   | \$ 8.099  | \$ 4.049 | \$ 934   |
| Analista logístico (E)                          | \$ 4.647   | \$ 8.099  | \$ 4.049 | \$ 934   |
| Armado y despacho de prod (D)                   | \$ 4.315   | \$ 7.520  | \$ 3.760 | \$ 868   |
| Seguimiento de stock (D)                        | \$ 4.315   | \$ 7.520  | \$ 3.760 | \$ 868   |
| Administrativos (C)                             | \$ 3.983   | \$ 6.942  | \$ 3.471 | \$ 801   |
| Maquinista Zampi (B)                            | \$ 3.651   | \$ 6.363  | \$ 3.182 | \$ 734   |
| <b>Sector Packaging</b>                         |  |           |          |          |
| Supervisor (C)                                  | \$ 3.983   | \$ 6.942  | \$ 3.471 | \$ 801   |
| Operario especializado (B)                      | \$ 3.651   | \$ 6.363  | \$ 3.182 | \$ 734   |
| Operario no especializado (A)                   | \$ 3.319   | \$ 5.785  | \$ 2.892 | \$ 667   |
| <b>Sector Transporte</b>                        |  |           |          |          |
| Transportistas MP (D)                           | \$ 4.315   | \$ 7.520  | \$ 3.760 | \$ 868   |
| Transportistas prod. Terminado (D)              | \$ 4.315   | \$ 7.520  | \$ 3.760 | \$ 868   |



|                                    | Año 1             | Año 2              | Año 3              | Año 4              | Año 5                |
|------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Sector de Producción</b>        |                   |                    |                    |                    |                      |
| Supervisor de proceso (F)          | 2.891.100         | 6.032.920          | 11.462.549         | 21.778.842         | 39.201.916           |
| Responsables de proceso (D)        | 5.076.508         | 10.593.258         | 20.127.191         | 38.241.662         | 68.834.992           |
| Operarios especializados (C)       | 9.475.426         | 19.772.576         | 37.567.894         | 71.378.999         | 128.482.199          |
| <b>Subtotal Producción</b>         | <b>17.443.033</b> | <b>36.398.754</b>  | <b>69.157.634</b>  | <b>131.399.504</b> | <b>236.519.107</b>   |
| <b>Sector mantenimiento</b>        |                   |                    |                    |                    |                      |
| Jefe de mantenimiento (E)          | 2.749.976         | 5.738.434          | 10.903.025         | 20.715.747         | 37.288.345           |
| Responsables de proceso (D)        | 6.809.347         | 14.209.211         | 26.997.502         | 51.295.253         | 92.331.455           |
| Operarios especializados (C)       | 2.336.583         | 4.875.798          | 9.264.017          | 17.601.632         | 31.682.938           |
| <b>Subtotal mantenimiento</b>      | <b>11.895.906</b> | <b>24.823.444</b>  | <b>47.164.543</b>  | <b>89.612.632</b>  | <b>161.302.738</b>   |
| <b>Sector Calidad</b>              |                   |                    |                    |                    |                      |
| Inspector de calidad (D)           | 2.553.505         | 5.328.454          | 10.124.063         | 19.235.720         | 34.624.296           |
| Laboratorista (C)                  | 2.357.090         | 4.918.591          | 9.345.323          | 17.756.114         | 31.961.005           |
| Aux. Laboratorio (B)               | 2.160.675         | 4.508.728          | 8.566.583          | 16.276.508         | 29.297.714           |
| <b>Subtotal Calidad</b>            | <b>7.071.271</b>  | <b>14.755.773</b>  | <b>28.035.969</b>  | <b>53.268.342</b>  | <b>95.883.015</b>    |
| <b>Sector Administración</b>       |                   |                    |                    |                    |                      |
| Gerente General (Ger. + plus)      | 1.864.226         | 3.890.121          | 7.391.230          | 14.043.337         | 25.278.006           |
| Gerente Administrativo (Ger)       | 1.491.381         | 3.112.097          | 5.912.984          | 11.234.669         | 20.222.405           |
| Gerente de Producción (Ger)        | 1.491.381         | 3.112.097          | 5.912.984          | 11.234.669         | 20.222.405           |
| Gerente Comercial (Ger)            | 1.491.381         | 3.112.097          | 5.912.984          | 11.234.669         | 20.222.405           |
| Gerente de logística (Ger)         | 1.491.381         | 3.112.097          | 5.912.984          | 11.234.669         | 20.222.405           |
| Encargado de RRHH (E)              | 916.659           | 1.912.811          | 3.634.342          | 6.905.249          | 12.429.448           |
| Contador/a (E)                     | 916.659           | 1.912.811          | 3.634.342          | 6.905.249          | 12.429.448           |
| Aux. administrativo (C)            | 3.142.787         | 6.558.121          | 12.460.431         | 23.674.819         | 42.614.673           |
| <b>Subtotal Administración</b>     | <b>12.805.854</b> | <b>26.722.252</b>  | <b>50.772.279</b>  | <b>96.467.330</b>  | <b>173.641.194</b>   |
| <b>Sector Comercialización</b>     |                   |                    |                    |                    |                      |
| Supervisor de compras (E)          | 916.659           | 1.912.811          | 3.634.342          | 6.905.249          | 12.429.448           |
| Supervisor de ventas (E)           | 916.659           | 1.912.811          | 3.634.342          | 6.905.249          | 12.429.448           |
| Personal de Compras (D)            | 2.553.505         | 5.328.454          | 10.124.063         | 19.235.720         | 34.624.296           |
| Personal de Ventas (D)             | 2.553.505         | 5.328.454          | 10.124.063         | 19.235.720         | 34.624.296           |
| Marketing (D)                      | 1.702.337         | 3.552.303          | 6.749.375          | 12.823.813         | 23.082.864           |
| <b>Subtotal Comercialización</b>   | <b>8.642.664</b>  | <b>18.034.834</b>  | <b>34.266.185</b>  | <b>65.105.751</b>  | <b>117.190.352</b>   |
| <b>Sector Recepción MP</b>         |                   |                    |                    |                    |                      |
| Controlador (C)                    | 785.697           | 1.639.530          | 3.115.108          | 5.918.705          | 10.653.668           |
| Recepción de MP (B)                | 1.440.450         | 3.005.819          | 5.711.055          | 10.851.005         | 19.531.810           |
| Operario no especializado (A)      | 654.754           | 1.366.288          | 2.595.948          | 4.932.301          | 8.878.141            |
| <b>Subtotal Recepción MP</b>       | <b>2.880.901</b>  | <b>6.011.637</b>   | <b>11.422.111</b>  | <b>21.702.011</b>  | <b>39.063.619</b>    |
| <b>Sector Logística</b>            |                   |                    |                    |                    |                      |
| Jefe de almacén (E)                | 2.749.976         | 5.738.434          | 10.903.025         | 20.715.747         | 37.288.345           |
| Analista logístico (E)             | 1.833.317         | 3.825.623          | 7.268.683          | 13.810.498         | 24.858.896           |
| Armado y despacho de prod (D)      | 5.107.010         | 10.656.908         | 20.248.126         | 38.471.440         | 69.248.591           |
| Seguimiento de stock (D)           | 1.702.337         | 3.552.303          | 6.749.375          | 12.823.813         | 23.082.864           |
| Administrativos (C)                | 785.697           | 1.639.530          | 3.115.108          | 5.918.705          | 10.653.668           |
| Maquinista Zampi (B)               | 2.160.675         | 4.508.728          | 8.566.583          | 16.276.508         | 29.297.714           |
| <b>Subtotal Logística</b>          | <b>14.339.012</b> | <b>29.921.526</b>  | <b>56.850.900</b>  | <b>108.016.711</b> | <b>194.430.079</b>   |
| <b>Sector Packaging</b>            |                   |                    |                    |                    |                      |
| Supervisor (C)                     | 781.030           | 1.629.793          | 3.096.607          | 5.883.553          | 10.590.395           |
| Operario especializado (B)         | 1.440.450         | 3.005.819          | 5.711.055          | 10.851.005         | 19.531.810           |
| Operario no especializado (A)      | 654.754           | 1.366.288          | 2.595.948          | 4.932.301          | 8.878.141            |
| <b>Subtotal Packaging</b>          | <b>2.876.234</b>  | <b>6.001.900</b>   | <b>11.403.610</b>  | <b>21.666.859</b>  | <b>39.000.346</b>    |
| <b>Sector Transporte</b>           |                   |                    |                    |                    |                      |
| Transportistas MP (D)              | 5.958.179         | 12.433.060         | 23.622.814         | 44.883.346         | 80.790.023           |
| Transportistas prod. Terminado (D) | 1.702.337         | 3.552.303          | 6.749.375          | 12.823.813         | 23.082.864           |
| <b>Subtotal Transporte</b>         | <b>7.660.515</b>  | <b>15.985.363</b>  | <b>30.372.189</b>  | <b>57.707.160</b>  | <b>103.872.887</b>   |
| <b>Total</b>                       | <b>85.615.391</b> | <b>178.655.484</b> | <b>339.445.420</b> | <b>644.946.298</b> | <b>1.160.903.336</b> |



|                                    | Año 6                | Año 7                | Año 8                | Año 9                | Año 10                |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| <b>Sector de Producción</b>        |                      |                      |                      |                      |                       |
| Supervisor de proceso (F)          | 68.603.353           | 116.625.700          | 180.769.835          | 271.154.753          | 406.732.129           |
| Responsables de proceso (D)        | 120.461.236          | 204.784.101          | 317.415.356          | 476.123.034          | 714.184.551           |
| Operarios especializados (C)       | 224.843.848          | 382.234.541          | 592.463.539          | 888.695.309          | 1.333.042.963         |
| <b>Subtotal Producción</b>         | <b>413.908.437</b>   | <b>703.644.342</b>   | <b>1.090.648.730</b> | <b>1.635.973.095</b> | <b>2.453.959.643</b>  |
| <b>Sector mantenimiento</b>        |                      |                      |                      |                      |                       |
| Jefe de mantenimiento (E)          | 65.254.603           | 110.932.826          | 171.945.880          | 257.918.820          | 386.878.229           |
| Responsables de proceso (D)        | 161.580.047          | 274.686.079          | 425.763.423          | 638.645.134          | 957.967.701           |
| Operarios especializados (C)       | 55.445.141           | 94.256.740           | 146.097.947          | 219.146.920          | 328.720.380           |
| <b>Subtotal mantenimiento</b>      | <b>282.279.791</b>   | <b>479.875.645</b>   | <b>743.807.249</b>   | <b>1.115.710.874</b> | <b>1.673.566.310</b>  |
| <b>Sector Calidad</b>              |                      |                      |                      |                      |                       |
| Inspector de calidad (D)           | 60.592.517           | 103.007.280          | 159.661.284          | 239.491.925          | 359.237.888           |
| Laboratorista (C)                  | 55.931.759           | 95.083.990           | 147.380.184          | 221.070.277          | 331.605.415           |
| Aux. Laboratorio (B)               | 51.271.000           | 87.160.700           | 135.099.085          | 202.648.628          | 303.972.942           |
| <b>Subtotal Calidad</b>            | <b>167.795.276</b>   | <b>285.251.970</b>   | <b>442.140.553</b>   | <b>663.210.830</b>   | <b>994.816.244</b>    |
| <b>Sector Administración</b>       |                      |                      |                      |                      |                       |
| Gerente General (Ger. + plus)      | 44.236.510           | 75.202.067           | 116.563.204          | 174.844.807          | 262.267.210           |
| Gerente Administrativo (Ger)       | 35.389.208           | 60.161.654           | 93.250.564           | 139.875.845          | 209.813.768           |
| Gerente de Producción (Ger)        | 35.389.208           | 60.161.654           | 93.250.564           | 139.875.845          | 209.813.768           |
| Gerente Comercial (Ger)            | 35.389.208           | 60.161.654           | 93.250.564           | 139.875.845          | 209.813.768           |
| Gerente de logística (Ger)         | 35.389.208           | 60.161.654           | 93.250.564           | 139.875.845          | 209.813.768           |
| Encargado de RRHH (E)              | 21.751.534           | 36.977.609           | 57.315.293           | 85.972.940           | 128.959.410           |
| Contador/a (E)                     | 21.751.534           | 36.977.609           | 57.315.293           | 85.972.940           | 128.959.410           |
| Aux. administrativo (C)            | 74.575.678           | 126.778.653          | 196.506.912          | 294.760.369          | 442.140.553           |
| <b>Subtotal Administración</b>     | <b>303.872.090</b>   | <b>516.582.553</b>   | <b>800.702.957</b>   | <b>1.201.054.436</b> | <b>1.801.581.654</b>  |
| <b>Sector Comercialización</b>     |                      |                      |                      |                      |                       |
| Supervisor de compras (E)          | 21.751.534           | 36.977.609           | 57.315.293           | 85.972.940           | 128.959.410           |
| Supervisor de ventas (E)           | 21.751.534           | 36.977.609           | 57.315.293           | 85.972.940           | 128.959.410           |
| Personal de Compras (D)            | 60.592.517           | 103.007.280          | 159.661.284          | 239.491.925          | 359.237.888           |
| Personal de Ventas (D)             | 60.592.517           | 103.007.280          | 159.661.284          | 239.491.925          | 359.237.888           |
| Marketing (D)                      | 40.395.012           | 68.671.520           | 106.440.856          | 159.661.284          | 239.491.925           |
| <b>Subtotal Comercialización</b>   | <b>205.083.115</b>   | <b>348.641.296</b>   | <b>540.394.009</b>   | <b>810.591.014</b>   | <b>1.215.886.521</b>  |
| <b>Sector Recepción MP</b>         |                      |                      |                      |                      |                       |
| Controlador (C)                    | 18.643.920           | 31.694.663           | 49.126.728           | 73.690.092           | 110.535.138           |
| Recepción de MP (B)                | 34.180.667           | 58.107.133           | 90.066.057           | 135.099.085          | 202.648.628           |
| Operario no especializado (A)      | 15.536.747           | 26.412.470           | 40.939.329           | 61.408.993           | 92.113.489            |
| <b>Subtotal Recepción MP</b>       | <b>68.361.333</b>    | <b>116.214.267</b>   | <b>180.132.114</b>   | <b>270.198.170</b>   | <b>405.297.255</b>    |
| <b>Sector Logística</b>            |                      |                      |                      |                      |                       |
| Jefe de almacén (E)                | 65.254.603           | 110.932.826          | 171.945.880          | 257.918.820          | 386.878.229           |
| Analista logístico (E)             | 43.503.069           | 73.955.217           | 114.630.586          | 171.945.880          | 257.918.820           |
| Armado y despacho de prod (D)      | 121.185.035          | 206.014.559          | 319.322.567          | 478.983.851          | 718.475.776           |
| Seguimiento de stock (D)           | 40.395.012           | 68.671.520           | 106.440.856          | 159.661.284          | 239.491.925           |
| Administrativos (C)                | 18.643.920           | 31.694.663           | 49.126.728           | 73.690.092           | 110.535.138           |
| Maquinista Zampi (B)               | 51.271.000           | 87.160.700           | 135.099.085          | 202.648.628          | 303.972.942           |
| <b>Subtotal Logística</b>          | <b>340.252.638</b>   | <b>578.429.485</b>   | <b>896.565.702</b>   | <b>1.344.848.553</b> | <b>2.017.272.830</b>  |
| <b>Sector Packaging</b>            |                      |                      |                      |                      |                       |
| Supervisor (C)                     | 18.533.191           | 31.506.426           | 48.834.960           | 73.252.439           | 109.878.659           |
| Operario especializado (B)         | 34.180.667           | 58.107.133           | 90.066.057           | 135.099.085          | 202.648.628           |
| Operario no especializado (A)      | 15.536.747           | 26.412.470           | 40.939.329           | 61.408.993           | 92.113.489            |
| <b>Subtotal Packaging</b>          | <b>68.250.605</b>    | <b>116.026.029</b>   | <b>179.840.345</b>   | <b>269.760.517</b>   | <b>404.640.776</b>    |
| <b>Sector Transporte</b>           |                      |                      |                      |                      |                       |
| Transportistas MP (D)              | 141.382.541          | 240.350.319          | 372.542.995          | 558.814.492          | 838.221.739           |
| Transportistas prod. Terminado (D) | 40.395.012           | 68.671.520           | 106.440.856          | 159.661.284          | 239.491.925           |
| <b>Subtotal Transporte</b>         | <b>181.777.552</b>   | <b>309.021.839</b>   | <b>478.983.851</b>   | <b>718.475.776</b>   | <b>1.077.713.664</b>  |
| <b>Total</b>                       | <b>2.031.580.839</b> | <b>3.453.687.426</b> | <b>5.353.215.510</b> | <b>8.029.823.266</b> | <b>12.044.734.898</b> |

## 8. ESTUDIO LEGAL

### Radicación de una industria en la provincia de Santa Fe



El marco regulatorio, establece que los principales trámites y procedimientos que los actores involucrados solicitan para la radicación de una industria en la provincia de Santa Fe son los siguientes:

- Consulta y reserva: sobre la viabilidad del uso del suelo en función del tipo de proyecto de industria, normativa local y solicitud de reserva del parque industrial.
- Constitución de la persona jurídica: sociedad por acciones, empresas unipersonales, SRL, SA, SCA, fideicomisos o cooperativas.
- Inscripciones impositivas
  - \* Inscripción en AFIP – obtención de CUIT
  - \* Solicitud de alta de impuestos en AFIP.
  - \* Inscripción en el “Padrón Web” para actividades económicas fuera de la provincia.
  - \* Inscripción y alta del impuesto en API (Adm. Provincial de Imp).
  - \* Inscripción en los tributos municipales o comunales.
- Registros específicos por actividad:
  - \* Inscripción de equipos de producción sometidos a presión en la EPE.
  - \* Habilitación de oficinas.
  - \* Registro de establecimiento y productos (ASSAI).
- Inscripción en el registro y habilitación de ANMAT.
- Inscripción y habilitación en SENASA.
- Habilitación en la Secretaría de energía de la Nación.
- Certificado de aptitud de ambiental.
- Factibilidad de vertido de desagües industriales y/o especiales.
- Servicios públicos
  - \* Solicitud de suministro de agua corriente y/o cloacas (Aguas Santafesinas S.A)
  - \* Solicitud de suministro de energía eléctrica (Empresa provincial de Energía – EPE).
- Trabajo y seguridad Social
  - \* Alta de empleador y empleados – AFIP / ANSES.
  - \* Habilitación de libros de sueldos y jornales.
  - \* Designación de delegados de prevención.
  - \* Registro de comité.
  - \* Inscripción en el Registro de Industrias de la Nación.
- Registro de Industrias y exenciones impositivas
  - \* Radicación en Parques o áreas Industriales oficiales.
  - \* Solicitud de promoción Industrial.
  - \* Solicitud de exención de impuestos en API.



## **Marco regulatorio ambiental**

República Argentina - Provincia de Santa Fe

- **Ley Nacional Nº 25.675/2002 - Ley General del Ambiente**
- **Ley Nacional Preservación de Suelos Nº 22.428.**
- **Ley Nacional de Contaminación Atmosférica Nº 20.284**
- **Ley Nacional de Preservación de Recursos Hídricos Nº 5.965**
- **Ley provincial Nº 11.717 de medio ambiente y desarrollo sustentable.**
- **Decreto Provincial 0101/2003 - Impacto Ambiental**
- **Resolución Provincial 403/2016 - Nuevas presentaciones ambientales de Formularios**
- **Decreto Provincial 1879/2013 - Seguro Ambiental**
- **Decreto Provincial 1844/2002 - Modificatorio Decreto 0592/02 Residuos Peligrosos**
- **Resolución Provincial 0010/2004 - Deroga Resolución 0094/03 y 0124/03.**
- **Decreto Nº 827/00.**

La ley 11.717 establece, entre distintos factores, que las personas físicas o jurídicas responsables de proyectos, obras o acciones que afecten o sean susceptibles de afectar el ambiente, están obligadas a presentar ante la Secretaría, conforme al artículo 21º, un estudio e informe de evaluación del impacto ambiental de todas sus etapas.

Por otro lado, el decreto reglamentario de la ley Nº 11.717 (decreto Nº0101) aclara que:

Las normativas y leyes exigen para toda instalación industrial nueva, un estudio de impacto ambiental, y la resolución de los formularios para que el Ministerio de Medio ambiente conceda el Certificado de aptitud Ambiental necesario para acreditar que la empresa cumple con las normas ambientales de la Provincia.

Quienes pretendan desarrollar todas las actividades encuadradas como categorías 2 ó 3 deberán tramitar y obtener el Certificado de Aptitud Ambiental, para su funcionamiento. El mismo será otorgado por la Autoridad de Aplicación a aquellas actividades que cumplan con las normas ambientales vigentes.

Conforme lo establece la ley, se realizará para el proyecto la clasificación del establecimiento industrial según el nivel de complejidad ambiental, determinando la necesidad de presentar ante las autoridades un estudio de impacto ambiental.



### Clasificación de complejidad ambiental

Decreto reglamentario de la ley N° 11.717 – Decreto N° 0101

### FORMULA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE PROYECTOS INDUSTRIALES

$$FC = CA + ER + R + D + Lo$$

Donde:

- FC: Fórmula De Categorización.
- CA: Clasificación de Actividad
- ER: Efluentes y Residuos.
- R: Riesgo Presunto.
- D: Dimensionamiento.
- Lo: Localización.

**1) Rubro o actividad:** Este parámetro corresponde a la clasificación internacional de actividades, en el cual se han tenido en cuenta las características de las materias, los procesos, los productos y subproductos elaborados De acuerdo con la clasificación internacional de actividades se dividen en tres grupos con la siguiente escala de valores:

- Grupo 1 = valor 1
- Grupo 2 = valor 5
- Grupo 3 = valor 10

| ANEXO II |   |          |
|----------|---|----------|
| CODIGO   | DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD   | STANDARD |
| D        | INDUSTRIA MANUFACTURERA   |          |
| 15       | Elab. DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS   |          |
| 151.4    | Elab. de aceites y grasas de origen vegetal   |          |
| 151.41   | Elab. de aceites y grasas de origen vegetal sin refinar y sus subproductos; Elab. de aceite virgen  | 2        |
|          | (No incluye los aceites y grasas animales - clase 1511- y aceites esenciales -subclase -2429.0-)  | 2        |
| 151.42   | Elab. de aceites y grasas de origen vegetal refinadas   | 2        |
|          | (No incluye los aceites y grasas animales - clase 1511-, y el aceite de maíz -subclase 1532.0-)   | 2        |
| 151.43   | Elab. de margarinas y grasas vegetales comestibles similares  | 2        |
|          | (No incluye los aceites y grasas animales - clase 1511)   | 2        |
| 152      | Elab. de productos lácteos  |          |
| 1520     | Elab. de productos lácteos  |          |
| 1520.1   | Elab. de leches y productos lácteos deshidratados   | 2        |
|          | (Incluye la estandarización, homogeneización, pasteurización y esterilización de leche, la Elab. de leche chocolatada y otras leches saborizadas, leche condensada, leche en polvo, dulce de leche, etc.) | 2        |

Por el tipo de actividad, corresponde al grupo 2, es decir, que posee un valor de **5 puntos**.



**2) Efluentes y Residuos (ER):** La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 ó 4.

La industria en estudio es del Tipo 1.

### Tipo 1 = valor 3 puntos

Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos, como el caso de la caldera y en el caso de los quemadores se trata de gases de combustión de gas natural.

Líquidos: agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contengan residuos peligrosos o que no pudiesen generar residuos peligrosos. Provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento, y/o

Sólidos y Semisólidos: resultantes del tratamiento de efluentes líquidos del tipo 0 y/o 1. Otros que no contengan residuos peligrosos o de establecimientos que no pudiesen generar residuos peligrosos.

Por el tipo de industria, los efluentes generados son principalmente, provenientes de las etapas de lavado, poseen un alto contenido orgánico, por lo que deben ser enviados a una planta de tratamiento.

**3) Riesgo (Ri):** Se considerarán los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar directa o indirectamente a la población y al medio ambiente.

| Tipo de Riesgo               | Valor | Justificación   | Valor total |
|------------------------------|-------|---|-------------|
| Acústico                     | 1     | Algunos procesos de la industria, como la cámara de secado, centrifugadora, entre otros, tienen una alta presión de trabajo, de igual manera los niveles de ruido pueden superar los decibeles admitidos por lo que deben considerarse como riesgo. | 3           |
| Aparatos sometidos a presión | 1     |   |             |
| Sustancias químicas          | 0     |   |             |
| Explosión                    | 0     |   |             |
| Incendio                     | 1     |   |             |
| Otros                        | 0     |   |             |

**4) Dimensionamiento (D):** revela o da idea de la envergadura del emprendimiento

| DOTACIÓN PERSONAL | Valor | POTENCIA INSTALADA (HP) | Valor | VALOR SUP. CUB(M2) / SUP.TOTAL (M2) | Valor |
|-------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------------------|-------|
| < 15              | 0     | < 25                    | 0     | < 0,2                               | 0     |
| 16 - 50           | 1     | 26 - 100                | 1     | 0,21 - 0,50                         | 1     |
| 51 - 150          | 2     | 101 - 500               | 2     | 0,51 - 0,81                         | 2     |
| 151 - 500         | 3     | > 500                   | 3     | 0,81 - 1,00                         | 3     |
| > 500             | 4     |                         |       |                                     |       |



Teniendo en cuenta el dimensionamiento, el complejo alcanza un valor total de 7 puntos en esta categoría.

**5) Localización (Lo):** La localización de la actividad tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee.

| ZONA               | Valor    | CARENCIA DE SERVICIOS | Valor    | Aclaración |
|--------------------|----------|-----------------------|----------|------------|
| Parque industrial  | 0        | Agua                  | 0,5      | Posee      |
| Industrial y Rural | 1        | Cloaca                | 0,5      | Posee      |
| Otraz Zonas        | 2        | Red eléctrica         | 0,5      | Posee      |
| Urbana             | 3        | Gas                   | 0,5      | Posee      |
| <b>Total</b>       | <b>0</b> | <b>Total</b>          | <b>0</b> |            |

En la categoría de localización el proyecto tiene un total de cero puntos, ya que se encuentra ubicado en un Parque Industrial, y dispone de todos los servicios necesarios para su funcionamiento.

Reemplazando los valores obtenidos en la fórmula de complejidad Ambiental obtenemos:

$$FC = CA + ER + R + D + Lo = 5 + 3 + 3 + 7 + 0 = 18$$

| NIVEL DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL | CATEGORÍA DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL |
|--------------------------------|--|
| Hasta 15 puntos                | PRIMERA                                  |
| >15 <= 25 puntos               | SEGUNDA                                  |
| > 25 puntos                    | TERCERA                                  |

### Conclusión:

El nivel de complejidad ambiental de Santalep es de 18 puntos, es decir, de segunda categoría.

**Categoría 2:** de Mediano Impacto Ambiental, cuando pueden causar impactos negativos moderados, afectando parcialmente al ambiente, pudiendo eliminarse o minimizarse sus efectos mediante medidas conocidas y fácilmente aplicables; asimismo, cuando su funcionamiento constituye un riesgo potencial y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños moderados para la población, el ambiente o los bienes materiales.



El decreto establece que los emprendimientos encuadrados en las Categorías 2 y 3, deberán presentar un Estudio de Impacto Ambiental que estará firmado por el o los profesionales consultores o empresa consultora inscriptos en el Registro de Consultores, Expertos y Peritos. Los contenidos mínimos serán los explicitados a continuación. Los mismos podrán ser ampliados o modificados por norma complementaria. Si la información presentada en los referidos Estudios fuese insuficiente, la Autoridad de Aplicación podrá requerir ampliación en los términos que disponga.

### **Contenido del Estudio de Impacto Ambiental:**

Es necesario presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), el cual es documentación presentada por el responsable del proyecto ante la Autoridad de Aplicación, cuyo principal objetivo es identificar, predecir y valorar el impacto ambiental que las acciones a desarrollar puedan causar y proponer medidas adecuadas de atenuación o mitigación pertinentes; teniendo en cuenta que, existen actividades que se diferencian de otras por tener mayor potencial de riesgo ambiental.

El formulario a llenar por el responsable de la organización, o por un profesional idóneo en la materia, bajo la firma del titular contempla, dentro de sus principales ítems:

1. Resumen ejecutivo del proyecto.
2. Datos identificatorios (razón social, cuit).
3. Domicilio legal del titular de la organización.
4. Profesionales intervinientes responsables.
5. Ubicación exacta del proyecto y caracterización del área de influencia.
6. Descripción detallada del proyecto (etapas constructivas, productivas, layout).
7. Identificación y valoración de impactos ambientales.
8. Plan de gestión ambiental (residuos sólidos urbanos, residuos patológicos efluentes líquidos, emisiones).
9. Análisis de riesgo (categorización, plan de contingencias).
10. Marco legal, administrativo y político.
11. Consideraciones adicionales: nivel de complejidad ambiental y rubro.
12. Análisis de alternativas.
13. Prefactibilidades.
14. Consulta pública.

## **Consideraciones ambientales**

### **Aguas residuales**

Por definición, las aguas residuales son las aguas provenientes de procesos post-industriales, es decir, que han sido utilizadas en los diferentes sistemas de fabricación,



producción o manejo industrial y que para ser desechadas necesitan ser tratadas previamente, de manera tal que puedan ser adecuadas para su descarga.

La generación de aguas residuales es el aspecto ambiental más significativo de la actividad del sector, tanto por los elevados volúmenes generados, como por la carga contaminante asociada a las mismas.

La mayor parte del agua que se utiliza acaba finalmente como efluente, ya que no existe aporte de agua al producto final. Por tanto, el agua residual generada en un proceso fabril será la resultante de descontar al consumo total la que se ha perdido por evaporación.

En nuestra industria se consumen en total 180.711 litros de agua diarios, de los cuales aproximadamente el 70% corresponde a la limpieza CIP. El restante se utiliza para la generación de vapor en la caldera y para la refrigeración en los chillers.

Esta agua de lavado, posee una gran carga orgánica, además de restos de elementos de limpieza, por lo que no puede volcarse directamente, debe ser correctamente tratada en la planta de tratamiento de efluentes que posee el predio donde estará emplazada.

En términos generales, el 90% de la materia orgánica de los efluentes líquidos de las industrias lácteas proviene de la leche, siendo un 10% sustancias ajenas a la misma (sustancias de lavado, aguas residuales urbanas). Entre las características generales de los efluentes líquidos se pueden mencionar:

- Alto contenido de materia orgánica biodegradable.
- Presencia de aceites y grasas.
- Variaciones puntuales de pH (2-11) durante las operaciones de limpieza.
- Variaciones puntuales de temperatura durante la purga de aguas de refrigeración.
- Niveles elevados de nitrógeno y fósforo debido a los productos de limpieza y desinfección.
- Presencia de sólidos en suspensión provenientes de los lavados de las maquinarias de proceso.

### **Composición de las aguas residuales según tipo de producto a elaborar:**

Si comparamos los valores de los efluentes provenientes de los distintos tipo de industrias, se puede observar que la elaboración de leche en polvo, posee mucho menos contaminantes que, por ejemplo, la elaboración de quesos.



La materia orgánica (DBO, DQO) en este tipo de efluentes es aportada principalmente por lactosa, proteínas y aminoácidos provenientes de pérdidas de productos y del suero de queso, en los casos en que se desecha el mismo. Además de los productos de limpieza, la presencia proteínas, aminoácidos y amonio también contribuyen al nitrógeno y fósforo de las aguas residuales.

|                               | DQO (mg/L) | NTK (mgN/L) | DQO/NTK |   |
|-------------------------------|------------|-------------|---------|---|
| <b>Efluente de producción</b> |            |             |         |   |
| Queso, caseína                | 16.000     | 200         | 80      | N |
| Suero                         | 70.000     | 1.400       | 50      | N |
| Suero                         | 68.050     | 1.560       | 44      | N |
| Leche en polvo, manteca       | 3.000      | 70          | 43      | N |

### Tratamiento de efluentes

La planta de tratamiento para efluentes lácteos debe reducir los niveles contaminantes de parámetros tales como: DBO5, aceites y grasas, sólidos suspendidos, y para corregir el pH del efluente.

A pesar de la variabilidad en los parámetros de vertido, se puede considerar unos sistemas básicos de control y de pretratamiento que se adapten a las características generales de los vertidos y que puedan servir de orientación para que las empresas desarrollen unos sistemas más específicos y adecuados a los efluentes que generan.

Con carácter general, el tratamiento de estas aguas residuales puede realizarse mediante un tratamiento biológico, requiriendo previamente la separación de sólidos en suspensión y de grasas y aceites.

Los sistemas de depuración de aguas residuales deben ser aquellos que garanticen el cumplimiento de los límites establecidos por la legislación en función del punto al que vierte la empresa (sí el vertido se realiza a cauce público los límites son más restrictivos que sí se realiza a un colector de una depuradora de aguas residuales).

La instalación de depuración de efluentes típica en este sector se compone de:

- Pretratamiento, en el que incluimos desbaste y homogeneización
- Tratamiento Físicoquímico
- Tratamiento biológico
- Secado de fangos



Por las elevadas cargas de DQO que normalmente contienen estos efluentes, y que la temperatura suele estar entre los 25 – 30 °C, se impone un tratamiento biológico anaerobio, que reducirá la DQO entre un 70 y un 80 %,

### **Reducción de volumen y carga orgánica de las aguas residuales:**

Si bien los efluentes serán correctamente tratados, para minimizar el impacto ambiental que pueda provocarse, es necesario lograr una buena calidad de los efluentes líquidos centrándose en la prevención. Por esta razón, el control de los procesos es el primer paso para solucionar el problema de la generación de efluentes líquidos. Entre las acciones tendientes a reducir el consumo de agua y la consiguiente generación de efluentes líquidos de las industrias lácteas pueden citarse:

- Optimización de la filtración inicial de la leche con el objetivo de reducir la frecuencia de limpieza de los separadores centrífugos.
- Empleo de técnicas de medición y control de flujo de sustancias.
- Minimizar el empleo de agua de lavado. El mayor consumo de agua se produce en las operaciones auxiliares, particularmente en la limpieza y desinfección. Dependiendo del tipo de instalación, el sistema de limpieza y manejo del mismo la cantidad total de agua consumida en el proceso puede llegar a superar varias veces el volumen de leche tratada. Este consumo suele encontrarse entre 1 y 3 L de agua/kg de leche recibida, pudiéndose alcanzar valores tan elevados como 10 L de agua/kg de leche recibida.
- Separación de aguas pluviales y residuales. Aunque el mezclado de aguas reduce la carga orgánica del efluente combinado, puede aumentar significativamente el volumen total de agua a tratar.
- Es muy importante el control de las pérdidas de producto, en especial de leche, la cual puede llegar a ser del 0,5-2,5% de la cantidad de leche recibida o en los casos más desfavorables hasta del 3-4%

## **9. FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

A los efectos de apoyar la exportación de productos argentinos a Brasil, los empresarios argentinos pueden tener acceso a las principales líneas de financiamiento ofrecidas por el Banco de Inversiones y Comercio Exterior de la Argentina (BICE) y el Banco de la Nación Argentina (BNA).

A continuación, se detalla las líneas de créditos que han sido habilitadas por dichas instituciones bancarias para apoyar a empresarios de nuestro país para ampliar sus negocios con Brasil.



## Banco de inversiones y comercio exterior de la argentina (bice)

Contacto: Juan Carlos Casal - Lider de equipo regional de banca empresas

- Email: [jcasal@bice.com.ar](mailto:jcasal@bice.com.ar)
- Sitio Web: [www.bice.com.ar](http://www.bice.com.ar)

### CAPITAL DE TRABAJO

- Destino: Compra de insumos, materia prima, combustible, etc. Se excluye el pago de impuestos o cancelación de pasivos.
- Monto: hasta \$30 millones (micro y pequeñas empresas); hasta \$50 millones (medianas); hasta \$80 millones (grandes empresas)
- Tasa: Balcar Privada + 6% (Pymes); Badlar Privada +8% (Grandes Empresas).
- Moneda: Pesos
- Plazo: Hasta 36 meses
- Beneficiarios: Pymes y No Pymes.

### CAPITAL DE TRABAJO CON AVAL DE GTZ

- Destino: Línea con Garantizar (GTZ).
- Compra de insumos, materia prima, combustible, etc.
- Se excluye el pago de impuestos o cancelación de pasivos.
- Monto: Hasta \$30 millones.
- Tasa: FIJA 24%.
- Moneda: Pesos.
- Plazo: Hasta 24 meses.
- Beneficiarios: Pymes.

### FACTORING ELECTRÓNICO

- Destino: Adelanto de fondos contra la cesión de facturas que nuestro cliente ha emitido a otra empresa, conformada por esta y verificada por el Banco.
- Tasa: Hasta 90 días Badlar Privada promedio + 3% fijada semanalmente. Hasta 6 meses Badlar privada promedio + 5% fijada semanalmente. Hasta 12 meses Badlar privada promedio + 6 % fijada semanalmente.
- Moneda: Pesos
- Plazo: Hasta 12 meses

### ECHEQS

- Destino: Adelanto de fondos contra la cesión de cheques de pago diferido.
- Tasa: Hasta 90 días Badlar Privada promedio + 3% fijada semanalmente. Hasta 6 meses Badlar privada promedio + 5% fijada semanalmente. Hasta 12 meses Badlar privada promedio + 6 % fijada semanalmente.
- Moneda: Pesos
- Plazo: Hasta 12 meses



#### LÍNEA DE INVERSIÓN

- Destino: Destinada a proyectos de inversión y a la adquisición de bienes de capital muebles, registrables o no, en el marco de una decisión de inversión, destinados a las distintas actividades económicas comprendidas en los sectores productores de bienes y servicios.
- Monto: Hasta \$160 millones o su equivalente en dólares (Pymes); hasta \$300 millones o su equivalente en dólares (grandes empresas).
- Tasa: variable de Badlar + 6 y tiene un tope del 36% para los primeros 24 meses, luego badlar +6 (Pymes); Badlar privada + 6% (grandes empresas).
- Moneda: Pesos.
- Plazo: Hasta 84 meses.
- Beneficiarios: Pymes y Grandes empresas.

#### LÍNEA DE INVERSIÓN EN DÓLARES

- Destino: Línea destinada a financiar proyectos de inversión vinculados a la generación de energía renovable, que permitan el desarrollo de los sectores productivos regionales.
- Monto: para una empresa o grupo económico hasta \$300 millones o su equivalente en dólares.
- Tasa: Libor + 8%.
- Moneda: dólares.
- Plazo: hasta 15 años.

#### COMERCIO EXTERIOR PREFINANCIACIÓN Y FINANCIACIÓN DE EXPORTACIONES

- Destino: Financiamiento de la producción con destino al mercado externo de:
  - 1) productos primarios,
  - 2) manufacturas de origen agropecuario y de origen industrial,
  - 3) servicios en general. También se incluyen mercaderías introducidas temporalmente al país para su exportación.
- Monto: US\$5 millones por operación, teniendo en cuenta el límite asignado y disponible del cliente.
- Tasa: según beneficiario-
- MiPyme: FIJA 6.5%
- Sector Público exportador: FIJA 7.75%
- Grandes Empresas sector Privado: FIJA 8.50%
- Moneda: Dólares.
- Plazo: Hasta 6 meses.
- Beneficiarios: Para MiPymes, sector público exportador y grandes empresas sector privado.

#### FORFAITING

- Destino: Financiamiento de exportaciones de Manufacturas de Origen Industrial (MOI), Manufacturas de Origen Agropecuario (MOA), Bienes de Capital sin uso y Servicios de origen argentino y Plantas industriales u otras obras que se contraten con la condición de ser entregadas "Llave en mano".
- Monto: MOI, MOA, Bienes de Capital y Servicios: Monto mínimo US\$200.000 Monto máximo US\$6.000.000. Plantas Industriales y Proyectos Llave en Mano: Monto mínimo US\$200.000 Monto máximo US\$10.000.000
- Tasa: fija 5,50%
- Moneda: dólares
- Plazo: hasta 6 meses
- Beneficiarios: Exportadores y productores de bienes y servicios destinados a la exportación.

#### LEASING CAMPAÑA

- Destino: Compra de bienes de capital.
- Tasa: Tasa máxima fija 29.50%. Cuenta con bonificación del vendedor.
- Plazo: Hasta 48 meses.
- Beneficiarios: Pymes.
- Moneda: Pesos.

## Banco de la nación argentina (bna)

Ofrece algunos beneficios favoreciendo la exportación de productos:

- Adelantamiento de Contratos de Cambio (ACC).



- Adelantamiento de Cambiales Entregados (ACE).
- Órdenes de pago recibidas desde el exterior.
- Cobranzas de exportación enviadas al exterior.
- Créditos documentarios de exportación avisados/confirmados.
- Garantías bancarias internacionales. Cierres de cambio a la vista.
- Transferencias a través del Sistema de Monedas Locales (SML) Brasil – Argentina.

## 10. EVALUACIÓN ECONÓMICO – FINANCIERA

### Inversión

La inversión inicial de la empresa en activos fijos y nominales, consta de los siguientes ítems.

|                                   | <b>\$ Per. 0</b>      |
|-----------------------------------|-----------------------|
| <b>Activos Fijos</b>              | <b>\$</b>             |
| Inmueble (terreno)                | <b>\$ 19.375.840</b>  |
| Obra Civil e instalaciones        | <b>\$ 90.824.250</b>  |
| Maquinaria y equip. Import. (FOB) | <b>\$ 3.953.882</b>   |
| Maquinaria y equip. Nacionales    | <b>\$ 161.092.247</b> |
| CAPEX (año 1 al 10)               | <b>\$ 18.000.000</b>  |
| <b>Activos Nominales</b>          |                       |
| Gs. de Nacionalización (13%)      | <b>\$ 2.521.350</b>   |
| Gs Montaje Equip. Importado       | <b>\$ 395.388</b>     |
| Gs Montaje Maq. Local             | <b>\$ 14.568.210</b>  |
| Estudios y consultoría            | <b>\$ 180.000</b>     |
| Gs Preoperativos financieros      | <b>\$ 47.699.458</b>  |
| Gs.Preoperativos                  | <b>\$ 300.000</b>     |
| <b>Preoperativos Total</b>        | <b>\$ 47.999.458</b>  |



### Cuadro de Inversiones

| <b>Activos Fijos</b>              | <i>Período 0</i>     | <i>Año 1</i>        | <i>Año 2</i>        | <i>Año 3</i>        | <i>Año 4</i>         |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Inmueble                          | \$19.375.840         |                     |                     |                     |                      |
| Obra Civil e instalaciones        | \$90.824.250         |                     |                     |                     |                      |
| Maquinaria y equip. Import. (FOB) | \$3.953.882          |                     |                     |                     |                      |
| Maquinaria y equip. Nacionales    | \$161.092.247        |                     |                     |                     |                      |
| CAPEX                             | \$0                  | \$24.507.000        | \$36.988.415        | \$70.277.989        | \$133.528.179        |
| <b>Activos Nominales</b>          |                      |                     |                     |                     |                      |
| Gs. de Nacionalización            | \$2.521.350          |                     |                     |                     |                      |
| Gs Montaje Equip. Importado       | \$395.388            |                     |                     |                     |                      |
| Gs Montaje Maq. Local             | \$14.568.210         |                     |                     |                     |                      |
| Estudios y consultoría            | \$180.000            |                     |                     |                     |                      |
| Gs.Preoperativos                  | \$47.999.458         |                     |                     |                     |                      |
| Total neto de IVA                 | \$340.910.626        | \$24.507.000        | \$36.988.415        | \$70.277.989        | \$133.528.179        |
| IVA                               | \$45.636.139         | \$5.146.470         | \$7.767.567         | \$14.758.378        | \$28.040.917         |
| <b>Total Inversión</b>            | <b>\$386.546.765</b> | <b>\$29.653.470</b> | <b>\$44.755.982</b> | <b>\$85.036.366</b> | <b>\$161.569.096</b> |

| <b>Activos Fijos</b>              | <i>Año 5</i>         | <i>Año 6</i>         | <i>Año 7</i>         | <i>Año 8</i>           | <i>Año 9</i>           | <i>Año 10</i>          |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Inmueble                          |                      |                      |                      |                        |                        |                        |
| Obra Civil e instalaciones        |                      |                      |                      |                        |                        |                        |
| Maquinaria y equip. Import. (FOB) |                      |                      |                      |                        |                        |                        |
| Maquinaria y equip. Nacionales    |                      |                      |                      |                        |                        |                        |
| CAPEX                             | \$240.350.721        | \$420.613.762        | \$715.043.396        | \$1.108.317.264        | \$1.662.475.896        | \$2.493.713.843        |
| <b>Activos Nominales</b>          |                      |                      |                      |                        |                        |                        |
| Gs. de Nacionalización            |                      |                      |                      |                        |                        |                        |
| Gs Montaje Equip. Importado       |                      |                      |                      |                        |                        |                        |
| Gs Montaje Maq. Local             |                      |                      |                      |                        |                        |                        |
| Estudios y consultoría            |                      |                      |                      |                        |                        |                        |
| Gs.Preoperativos                  |                      |                      |                      |                        |                        |                        |
| Total neto de IVA                 | \$240.350.721        | \$420.613.762        | \$715.043.396        | \$1.108.317.264        | \$1.662.475.896        | \$2.493.713.843        |
| IVA                               | \$50.473.651         | \$88.328.890         | \$150.159.113        | \$232.746.625          | \$349.119.938          | \$523.679.907          |
| <b>Total Inversión</b>            | <b>\$290.824.373</b> | <b>\$508.942.652</b> | <b>\$865.202.509</b> | <b>\$1.341.063.889</b> | <b>\$2.011.595.834</b> | <b>\$3.017.393.750</b> |

### Depreciaciones y amortizaciones

| <b>Activo</b>                     | <b>Depreciación</b> |      |
|-----------------------------------|---------------------|------|
| Obra Civil e instalaciones        | <b>50</b>           | años |
| Maquinaria y equip. Import. (FOB) | <b>15</b>           | años |
| Maquinaria y equip. Nacionales    | <b>15</b>           | años |
| CAPEX                             | <b>15</b>           | años |
| Gs. de Nacionalización            | <b>3</b>            | años |
| Gs Montaje Equip. Importado       | <b>1</b>            | años |
| Gs Montaje Maq. Local             | <b>1</b>            | años |
| Estudios y consultoría            | <b>3</b>            | años |
| Gs. Preoperativos(Com.Fin.)       | <b>1</b>            | año  |
| Gs.Preoperativos                  | <b>1</b>            | año  |



### Depreciaciones y Amortizaciones

|                                   | Año 1               | Año 2               | Año 3               | Año 4               | Año 5               |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Inmueble**                        | \$290.638           | \$290.638           | \$290.638           | \$290.638           | \$290.638           |
| Obra Civil e instalaciones        | \$1.816.485         | \$1.816.485         | \$1.816.485         | \$1.816.485         | \$1.816.485         |
| Maquinaria y equip. Import. (FOB) | \$263.592           | \$263.592           | \$263.592           | \$263.592           | \$263.592           |
| Maquinaria y equip. Nacionales    | \$10.739.483        | \$10.739.483        | \$10.739.483        | \$10.739.483        | \$10.739.483        |
| CAPEX                             | \$1.633.800         | \$4.099.694         | \$8.784.894         | \$17.686.772        | \$33.710.154        |
| Gs. de Nacionalización            | \$840.450           | \$840.450           | \$840.450           |                     |                     |
| Gs Montaje Equip. Importado       | \$395.388           |                     |                     |                     |                     |
| Gs Montaje Maq. Local             | \$14.568.210        |                     |                     |                     |                     |
| Estudios y consultoría            | \$60.000            | \$60.000            | \$60.000            |                     |                     |
| Gs.Preoperativos                  | \$47.999.458        |                     |                     |                     |                     |
| <b>Total</b>                      | <b>\$78.607.504</b> | <b>\$18.110.342</b> | <b>\$22.795.542</b> | <b>\$30.796.970</b> | <b>\$46.820.351</b> |

### Depreciaciones y Amortizaciones

|                                   | Año 6               | Año 7                | Año 8                | Año 9                | Año 10               |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Inmueble**                        | \$290.638           | \$290.638            | \$290.638            | \$290.638            | \$290.638            |
| Obra Civil e instalaciones        | \$1.816.485         | \$1.816.485          | \$1.816.485          | \$1.816.485          | \$1.816.485          |
| Maquinaria y equip. Import. (FOB) | \$263.592           | \$263.592            | \$263.592            | \$263.592            | \$263.592            |
| Maquinaria y equip. Nacionales    | \$10.739.483        | \$10.739.483         | \$10.739.483         | \$10.739.483         | \$10.739.483         |
| CAPEX                             | \$61.751.071        | \$109.420.631        | \$183.308.448        | \$294.140.175        | \$460.387.764        |
| Gs. de Nacionalización            |                     |                      |                      |                      |                      |
| Gs Montaje Equip. Importado       |                     |                      |                      |                      |                      |
| Gs Montaje Maq. Local             |                     |                      |                      |                      |                      |
| Estudios y consultoría            |                     |                      |                      |                      |                      |
| Gs.Preoperativos                  |                     |                      |                      |                      |                      |
| <b>Total</b>                      | <b>\$74.861.269</b> | <b>\$122.530.829</b> | <b>\$196.418.646</b> | <b>\$307.250.373</b> | <b>\$473.497.962</b> |

### Estructuración del capital

| Estructuración del Capital |                    |                |
|----------------------------|--------------------|----------------|
|                            | Pesos (\$)         | Participación  |
| Aporte Capital Accionario  | 186.546.765        | 48,26%         |
| Financiamiento de terceros | 200.000.000        | 51,74%         |
|                            | <b>386.546.765</b> | <b>100,00%</b> |

### Financiamiento

Monto (\$) = **200.000.000**  
 Plazo (meses) = **60**  
 Plazo Gracia (meses) = **12**  
 T.N.A = **36%**  
 Comisión Flat (%s/monto) = **1%**  
 Período de capitalización anual = **12**  
 Sí. Gravado con IVA = **21%**  
 Tasa Proporcional Mensual = **3,00%**  
 Porcentaje inversión a financiar = **68,21%**



|                             | Per. 0            | Año 1              | Año 2             | Año 3             | Año 4             | Año 5    | Año 6    | Año 7    | Año 8    | Año 9    |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Amortización                | 0                 | 50.000.000         | 50.000.000        | 50.000.000        | 50.000.000        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Interés                     | 45.699.458        | 63.750.000         | 45.750.000        | 27.750.000        | 9.750.000         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Comisión Flat               | 2.000.000         |                    |                   |                   |                   |          |          |          |          |          |
| <b>Total servicio deuda</b> | <b>47.699.458</b> | <b>113.750.000</b> | <b>95.750.000</b> | <b>77.750.000</b> | <b>59.750.000</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |

## Financiamiento periodo 0

|   | Período 0            |                      |                      |                      |                       |                       |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
|   | mes 1                | mes 2                | mes 3                | mes 4                | mes 5                 | mes 6                 |
| Amortización                            | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 0                     | 0                     |
| Interés sobre saldo                     | \$ 418.758           | \$ 2.163.189         | \$ 2.585.761         | \$ 2.952.576         | \$ 3.449.489          | \$ 3.983.572          |
| Comisión Acuerdo                        | \$ 2.000.000         | \$ 0                 | \$ 0                 | \$ 0                 | \$ 0                  | \$ 0                  |
| Desembolso parcial del 68,21% invertido | \$ 13.958.597        | \$ 58.147.712        | \$ 14.085.710        | \$ 12.227.167        | \$ 16.563.767         | \$ 17.802.795         |
| <b>Total desembolsado</b>               | <b>\$ 13.958.597</b> | <b>\$ 72.106.309</b> | <b>\$ 86.192.019</b> | <b>\$ 98.419.186</b> | <b>\$ 114.982.953</b> | <b>\$ 132.785.748</b> |

|   | Período 0             |                       |                       |                       |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|   | mes 7                 | mes 8                 | mes 9                 | mes 10                | mes 11                | mes 12                |
| Amortización                            | 0                     | 0                     | 0                     | 0                     | 0                     | 0                     |
| Interés sobre saldo                     | \$ 4.262.354          | \$ 4.596.892          | \$ 4.858.622          | \$ 5.083.182          | \$ 5.345.064          | \$ 6.000.000          |
| Comisión Acuerdo                        | \$ 0                  | \$ 0                  | \$ 0                  | \$ 0                  | \$ 0                  | \$ 0                  |
| Desembolso parcial del 68,21% invertido | \$ 9.292.714          | \$ 11.151.257         | \$ 8.724.357          | \$ 7.485.329          | \$ 8.729.402          | \$ 21.831.193         |
| <b>Total desembolsado</b>               | <b>\$ 142.078.462</b> | <b>\$ 153.229.719</b> | <b>\$ 161.954.076</b> | <b>\$ 169.439.405</b> | <b>\$ 178.168.807</b> | <b>\$ 200.000.000</b> |

## Gastos preoperativos financieros

### Gastos Preoperativos financieros

|              | Período 0         |
|--------------|-------------------|
| Intereses    | 45.699.458        |
| Comisiones   | 2.000.000         |
| <b>Total</b> | <b>47.699.458</b> |

## Cuadro de resultados proyectado

### Cuadro de Resultados Proyectado

|                                    | Año 1             | Año 2              | Año 3              | Año 4              | Año 5              |
|------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ventas                             | 1.245.903.749     | 1.943.309.012      | 3.657.307.560      | 6.883.052.827      | 12.279.366.244     |
| Costos Mercadería Vendida          | (848.031.994)     | (1.354.467.905)    | (2.573.489.019)    | (4.889.629.135)    | (8.801.332.444)    |
| Gastos de Producción               | (48.576.408)      | (88.685.079)       | (168.501.649)      | (320.153.134)      | (576.275.641)      |
| Gastos de Comercialización         | (137.801.329)     | (220.265.207)      | (414.869.516)      | (781.412.184)      | (1.395.099.544)    |
| Gastos de Administración           | (13.141.894)      | (28.410.394)       | (53.979.749)       | (102.561.523)      | (184.610.742)      |
| Imp. a los Ingresos Brutos         | (43.606.631)      | (68.015.815)       | (128.005.765)      | (240.906.849)      | (429.777.819)      |
| EBITDA                             | 154.745.492       | 183.464.612        | 318.461.862        | 548.390.002        | 892.270.055        |
| Depreciac. y Amortizac. de Activos | (78.607.504)      | (18.110.342)       | (22.795.542)       | (30.796.970)       | (46.820.351)       |
| <b>EBIT</b>                        | <b>76.137.988</b> | <b>165.354.270</b> | <b>295.666.320</b> | <b>517.593.032</b> | <b>845.449.703</b> |
| Gastos Financieros                 | (66.151.742)      | (49.283.289)       | (34.399.650)       | (22.264.642)       | (22.326.120)       |
| <b>Resultado antes impuestos</b>   | <b>9.986.245</b>  | <b>116.070.981</b> | <b>261.266.670</b> | <b>495.328.390</b> | <b>823.123.583</b> |
| Impuesto a las Ganancias           | (3.495.186)       | (40.624.843)       | (91.443.335)       | (173.364.937)      | (288.093.254)      |
| <b>Resultado después Impuestos</b> | <b>6.491.059</b>  | <b>75.446.137</b>  | <b>169.823.336</b> | <b>321.963.454</b> | <b>535.030.329</b> |

**Cuadro de Resultados proyectado**

|                                    | <b>Año 6</b>         | <b>Año 7</b>         | <b>Año 8</b>         | <b>Año 9</b>         | <b>Año 10</b>         |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Ventas                             | 21.488.890.927       | 36.531.114.576       | 56.623.227.593       | 84.934.841.390       | 127.402.262.085       |
| Costos Mercadería Vendida          | (15.402.331.776)     | (26.183.964.020)     | (40.585.144.230)     | (60.877.716.346)     | (91.316.574.519)      |
| Gastos de Producción               | (1.008.482.371)      | (1.714.420.031)      | (2.657.351.049)      | (3.986.026.573)      | (5.979.039.859)       |
| Gastos de Comercialización         | (2.441.424.202)      | (4.150.421.144)      | (6.433.152.773)      | (9.649.729.159)      | (13.498.199.143)      |
| Gastos de Administración           | (323.068.799)        | (549.216.958)        | (851.286.285)        | (1.276.929.428)      | (1.915.394.142)       |
| Imp. a los Ingresos Brutos         | (752.111.182)        | (1.278.589.010)      | (1.981.812.966)      | (2.972.719.449)      | (4.459.079.173)       |
| <b>EBITDA</b>                      | <b>1.561.472.596</b> | <b>2.654.503.413</b> | <b>4.114.480.291</b> | <b>6.171.720.436</b> | <b>10.233.975.250</b> |
| Depreciac. y Amortizac. de Activos | (74.861.269)         | (122.530.829)        | (196.418.646)        | (307.250.373)        | (473.497.962)         |
| <b>EBIT</b>                        | <b>1.486.611.327</b> | <b>2.531.972.585</b> | <b>3.918.061.644</b> | <b>5.864.470.063</b> | <b>9.760.477.287</b>  |
| Gastos Financieros                 | (39.070.711)         | (66.420.208)         | (102.951.323)        | (154.426.984)        | (231.640.477)         |
| <i>Resultado antes impuestos</i>   | <i>1.447.540.616</i> | <i>2.465.552.376</i> | <i>3.815.110.321</i> | <i>5.710.043.079</i> | <i>9.528.836.811</i>  |
| Impuesto a las Ganancias           | (506.639.216)        | (862.943.332)        | (1.335.288.613)      | (1.998.515.078)      | (3.335.092.884)       |
| <b>Resultado después Impuestos</b> | <b>940.901.401</b>   | <b>1.602.609.045</b> | <b>2.479.821.709</b> | <b>3.711.528.001</b> | <b>6.193.743.927</b>  |

**Político de dividendos para inversionistas**

| <b>Política de dividendos</b> | <b>Año 1</b> | <b>Año 2</b> | <b>Año 3</b> | <b>Año 4</b> | <b>Año 5</b> |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Reparto de utilidades         | 90%          | 95%          | 97%          | 98%          | 98%          |
| Capitalización de utilidades  | 10%          | 5%           | 3%           | 2%           | 2%           |

| <b>Política de dividendos</b> | <b>Año 6</b> | <b>Año 7</b> | <b>Año 8</b> | <b>Año 9</b> | <b>Año 10</b> |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Reparto de utilidades         | 98%          | 98%          | 98%          | 98%          | 98%           |
| Capitalización de utilidades  | 2%           | 2%           | 2%           | 2%           | 2%            |

**Proyección Saldo de caja a 10 años**

|  | <b>Per. 0</b>        | <b>Año 1</b>        | <b>Año 2</b>        | <b>Año 3</b>        | <b>Año 4</b>         | <b>Año 5</b>         |
|--|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| EBIT                                       |                      | 76.137.988          | 165.354.270         | 295.666.320         | 517.593.032          | 845.449.703          |
| Depreciaciones y Amortizaciones            |                      | 78.607.504          | 18.110.342          | 22.795.542          | 30.796.970           | 46.820.351           |
| Δ NOF                                      | 23.673.717           | (54.417.022)        | (23.003.614)        | (48.611.813)        | (92.573.760)         | (156.700.301)        |
| Impuesto a las Ganancias                   |                      | (26.648.296)        | (57.873.994)        | (103.483.212)       | (181.157.561)        | (295.907.396)        |
| <i>Flujo de Caja de las operaciones</i>    | <i>23.673.717</i>    | <i>73.680.174</i>   | <i>102.587.004</i>  | <i>166.366.837</i>  | <i>274.658.681</i>   | <i>439.662.358</i>   |
| <b>Ingresos No Operativos</b>              |                      |                     |                     |                     |                      |                      |
| Recupero IVA Inversión                     |                      | 50.782.609          | 7.767.567           | 14.758.378          | 28.040.917           | 50.473.651           |
| Inversión Activos Fijos & CAPEX            | (340.910.626)        | (24.507.000)        | (36.988.415)        | (70.277.989)        | (133.528.179)        | (240.350.721)        |
| IVA Inversión                              | (45.636.139)         | (5.146.470)         | (7.767.567)         | (14.758.378)        | (28.040.917)         | (50.473.651)         |
| <i>Flujo de Caja de las inversiones</i>    | <i>(386.546.765)</i> | <i>21.129.139</i>   | <i>(36.988.415)</i> | <i>(70.277.989)</i> | <i>(133.528.179)</i> | <i>(240.350.721)</i> |
| <b>Free Cash Flow</b>                      | <b>(362.873.048)</b> | <b>94.809.313</b>   | <b>65.598.589</b>   | <b>96.088.848</b>   | <b>141.130.502</b>   | <b>199.311.636</b>   |
| Escudo Fiscal                              |                      | 23.153.110          | 17.249.151          | 12.039.878          | 7.792.625            | 7.814.142            |
| Ingresos Financieros                       | 200.000.000          |                     |                     |                     |                      |                      |
| Egresos Financieros                        |                      |                     |                     |                     |                      |                      |
| Amortización de Capital                    |                      | (50.000.000)        | (50.000.000)        | (50.000.000)        | (50.000.000)         | 0                    |
| Intereses                                  |                      | (66.151.742)        | (49.283.289)        | (34.399.650)        | (22.264.642)         | (22.326.120)         |
| <i>Flujo de caja del Financiamiento</i>    | <i>200.000.000</i>   | <i>(92.998.632)</i> | <i>(82.034.138)</i> | <i>(72.359.773)</i> | <i>(64.472.017)</i>  | <i>(14.511.978)</i>  |
| <b>Equity Cash Flow</b>                    | <b>(162.873.048)</b> | <b>1.810.680</b>    | <b>(16.435.549)</b> | <b>23.729.075</b>   | <b>76.658.485</b>    | <b>184.799.658</b>   |
| Aporte Cap. Propio & Capitaliz. Utilidades | 162.873.048          |                     | 181.068             | 821.777             | 711.872              | 1.533.170            |
| Dividendos pagados                         |                      |                     | (1.629.612)         | (15.613.772)        | (23.017.203)         | (75.125.316)         |
| Saldo Caja al inicio                       | 0                    | 0                   | 1.810.680           | (16.073.413)        | (7.136.332)          | 47.216.822           |
| <b>Saldo de Caja Final</b>                 | <b>0</b>             | <b>1.810.680</b>    | <b>-16.073.413</b>  | <b>-7.136.332</b>   | <b>47.216.822</b>    | <b>158.424.335</b>   |



|  | Año 6                | Año 7                | Año 8                  | Año 9                  | Año 10                 |
|--|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| EBIT                                       | 1.486.611.327        | 2.531.972.585        | 3.918.061.644          | 5.864.470.063          | 9.760.477.287          |
| Depreciaciones y Amortizaciones            | 74.861.269           | 122.530.829          | 196.418.646            | 307.250.373            | 473.497.962            |
| Δ NOF                                      | (263.724.595)        | (430.750.172)        | (575.359.158)          | (810.733.359)          | (1.216.100.039)        |
| Impuesto a las Ganancias                   | (520.313.964)        | (886.190.405)        | (1.371.321.576)        | (2.052.564.522)        | (3.416.167.051)        |
| <b>Flujo de Caja de las operaciones</b>    | <b>777.434.037</b>   | <b>1.337.562.837</b> | <b>2.167.799.557</b>   | <b>3.308.422.555</b>   | <b>5.601.708.160</b>   |
| <b>Ingresos No Operativos</b>              |                      |                      |                        |                        |                        |
| Recupero IVA Inversión                     | 88.328.890           | 150.159.113          | 232.746.625            | 349.119.938            | 523.679.907            |
| Inversión Activos Fijos & CAPEX            | (420.613.762)        | (715.043.396)        | (1.108.317.264)        | (1.662.475.896)        | (2.493.713.843)        |
| IVA Inversión                              | (88.328.890)         | (150.159.113)        | (232.746.625)          | (349.119.938)          | (523.679.907)          |
| <b>Flujo de Caja de las inversiones</b>    | <b>(420.613.762)</b> | <b>(715.043.396)</b> | <b>(1.108.317.264)</b> | <b>(1.662.475.896)</b> | <b>(2.493.713.843)</b> |
| <b>Free Cash Flow</b>                      | <b>356.820.274</b>   | <b>622.519.441</b>   | <b>1.059.482.293</b>   | <b>1.645.946.659</b>   | <b>3.107.994.317</b>   |
| Escudo Fiscal                              | 13.674.749           | 23.247.073           | 36.032.963             | 54.049.445             | 81.074.167             |
| Ingresos Financieros                       |                      |                      |                        |                        |                        |
| Egresos Financieros                        |                      |                      |                        |                        |                        |
| Amortización de Capital                    | 0                    | 0                    | 0                      | 0                      | 0                      |
| Intereses                                  | (39.070.711)         | (66.420.208)         | (102.951.323)          | (154.426.984)          | (231.640.477)          |
| <b>Flujo de caja del Financiamiento</b>    | <b>(25.395.962)</b>  | <b>(43.173.135)</b>  | <b>(66.918.360)</b>    | <b>(100.377.540)</b>   | <b>(150.566.310)</b>   |
| <b>Equity Cash Flow</b>                    | <b>331.424.312</b>   | <b>579.346.305</b>   | <b>992.563.933</b>     | <b>1.545.569.119</b>   | <b>2.957.428.007</b>   |
| Aporte Cap. Propio & Capitaliz. Utilidades | 3.695.993            | 6.628.486            | 11.586.926             | 19.851.279             | 30.911.382             |
| Dividendos pagados                         | (181.103.665)        | (324.795.826)        | (567.759.379)          | (972.712.655)          | (1.514.657.737)        |
| Saldo Caja al inicio                       | 158.424.335          | 312.440.975          | 573.619.941            | 1.010.011.421          | 1.602.719.164          |
| <b>Saldo de Caja Final</b>                 | <b>312.440.975</b>   | <b>573.619.941</b>   | <b>1.010.011.421</b>   | <b>1.602.719.164</b>   | <b>3.076.400.817</b>   |

## Free Cash Flow

|   | Per. 0               | Año 1             | Año 2             | Año 3             | Año 4              | Año 5              |
|---|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Free Cash Flow                          | (362.873.048)        | 94.809.313        | 65.598.589        | 96.088.848        | 141.130.502        | 199.311.636        |
| Valor residual proyecto                 |                      |                   |                   |                   |                    |                    |
| <b>Free Cash Flow c/ valor residual</b> | <b>(362.873.048)</b> | <b>94.809.313</b> | <b>65.598.589</b> | <b>96.088.848</b> | <b>141.130.502</b> | <b>199.311.636</b> |

|   | Año 6              | Año 7              | Año 8                | Año 9                | Año 10                |
|---|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Free Cash Flow                          | 356.820.274        | 622.519.441        | 1.059.482.293        | 1.645.946.659        | 3.107.994.317         |
| Valor residual proyecto                 |                    |                    |                      |                      | 11.245.960.183        |
| <b>Free Cash Flow c/ valor residual</b> | <b>356.820.274</b> | <b>622.519.441</b> | <b>1.059.482.293</b> | <b>1.645.946.659</b> | <b>14.353.954.500</b> |

**TIR Proyecto = 60,66%**

## Equity cash Flow

|   | Per. 0               | Año 1            | Año 2               | Año 3             | Año 4             | Año 5              |
|---|----------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Equity Cash Flow                          | (162.873.048)        | 1.810.680        | (16.435.549)        | 23.729.075        | 76.658.485        | 184.799.658        |
| Valor residual proyecto                   |                      |                  |                     |                   |                   |                    |
| <b>Equity Cash Flow c/ valor residual</b> | <b>(162.873.048)</b> | <b>1.810.680</b> | <b>(16.435.549)</b> | <b>23.729.075</b> | <b>76.658.485</b> | <b>184.799.658</b> |

|   | Año 6              | Año 7              | Año 8              | Año 9                | Año 10               |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Equity Cash Flow                          | 331.424.312        | 579.346.305        | 992.563.933        | 1.545.569.119        | 2.957.428.007        |
| Valor residual proyecto                   |                    |                    |                    |                      |                      |
| <b>Equity Cash Flow c/ valor residual</b> | <b>331.424.312</b> | <b>579.346.305</b> | <b>992.563.933</b> | <b>1.545.569.119</b> | <b>2.957.428.007</b> |

**TIR Accionista = 57,33%**



## Balance

Activo = Pasivo + Patrimonio Neto

|                                       | Inicio             | Año 1              | Año 2              | Año 3              | Año 4                | Año 5                |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Activo</b>                         |                    |                    |                    |                    |                      |                      |
| <i>Activo Corriente</i>               |                    |                    |                    |                    |                      |                      |
| Caja inicial                          | 0                  | 1.810.680          | -16.073.413        | -7.136.332         | 47.216.822           | 158.424.335          |
| Disponibilidades Caja y bancos        | 0                  | 1.706.717          | 2.662.067          | 5.010.010          | 9.428.839            | 16.821.050           |
| Créditos                              |                    |                    |                    |                    |                      |                      |
| Deudores por ventas                   | 0                  | 71.095.285         | 113.552.652        | 215.750.038        | 409.925.073          | 737.865.131          |
| IVA Saldo a favor                     | 45.636.139         | 0                  | 0                  | 0                  | 0                    | 0                    |
| Bienes de Cambio                      | 11.009.394         | 35.640.258         | 60.555.347         | 115.055.160        | 218.604.804          | 393.488.647          |
| <b>Total Activo Corriente</b>         | <b>56.645.533</b>  | <b>110.252.941</b> | <b>160.696.653</b> | <b>328.678.877</b> | <b>685.175.539</b>   | <b>1.306.599.163</b> |
| <i>Activo No Corriente</i>            |                    |                    |                    |                    |                      |                      |
| Bienes de Uso                         |                    |                    |                    |                    |                      |                      |
| Valores originales                    | 340.910.626        | 365.417.626        | 402.406.041        | 472.684.030        | 606.212.208          | 846.562.930          |
| Depreciaciones Acumuladas             |                    | -78.607.504        | -96.717.847        | -119.513.388       | -150.310.358         | -197.130.710         |
| <b>Total Activo No Corriente</b>      | <b>340.910.626</b> | <b>286.810.122</b> | <b>305.688.195</b> | <b>353.170.642</b> | <b>455.901.850</b>   | <b>649.432.220</b>   |
| <b>Total Activo</b>                   | <b>397.556.159</b> | <b>397.063.063</b> | <b>466.384.848</b> | <b>681.849.519</b> | <b>1.141.077.389</b> | <b>1.956.031.383</b> |
| <b>Pasivo</b>                         |                    |                    |                    |                    |                      |                      |
| <i>Pasivo Corriente</i>               |                    |                    |                    |                    |                      |                      |
| Deudas Comerciales                    |                    |                    |                    |                    |                      |                      |
| Proveedores                           | 34.683.111         | 67.458.651         | 107.050.744        | 203.396.414        | 386.453.187          | 695.615.737          |
| Otros créditos a pagar                | 0                  | 10.240.305         | 15.972.403         | 30.060.062         | 56.573.037           | 100.926.298          |
| Bancarias y Financieras               | 50.000.000         | 50.000.000         | 50.000.000         | 50.000.000         | 0                    | 0                    |
| <b>Total Pasivo Corriente</b>         | <b>84.683.111</b>  | <b>127.698.956</b> | <b>173.023.147</b> | <b>283.456.476</b> | <b>443.026.224</b>   | <b>796.542.034</b>   |
| <i>Pasivo No Corriente</i>            |                    |                    |                    |                    |                      |                      |
| Deudas Bancarias y Financieras        | 150.000.000        | 100.000.000        | 50.000.000         | 0                  | 0                    | 0                    |
| <b>Total Pasivo No Corriente</b>      | <b>150.000.000</b> | <b>100.000.000</b> | <b>50.000.000</b>  | <b>0</b>           | <b>0</b>             | <b>0</b>             |
| <b>Total Pasivo</b>                   | <b>234.683.111</b> | <b>227.698.956</b> | <b>223.023.147</b> | <b>283.456.476</b> | <b>443.026.224</b>   | <b>796.542.034</b>   |
| <b>Patrimonio Neto</b>                |                    |                    |                    |                    |                      |                      |
| Capital                               | 162.873.048        | 162.873.048        | 163.054.116        | 163.875.893        | 164.587.766          | 166.120.935          |
| Reservas                              |                    |                    |                    |                    |                      |                      |
| Legal                                 |                    | 324.553            | 4.096.860          | 12.588.027         | 28.686.199           | 33.224.187           |
| Resultados No Asignados del Ejercicio |                    | 6.166.506          | 71.349.278         | 157.235.309        | 293.277.254          | 501.806.142          |
| Ejercicios Anteriores                 |                    |                    | 6.491.059          | 81.937.197         | 251.760.533          | 573.723.986          |
| Dividendos Pagados                    |                    |                    | -1.629.612         | -17.243.384        | -40.260.587          | -115.385.902         |
| <b>Total Patrimonio Neto</b>          | <b>162.873.048</b> | <b>169.364.107</b> | <b>243.361.701</b> | <b>398.393.042</b> | <b>698.051.165</b>   | <b>1.159.489.348</b> |

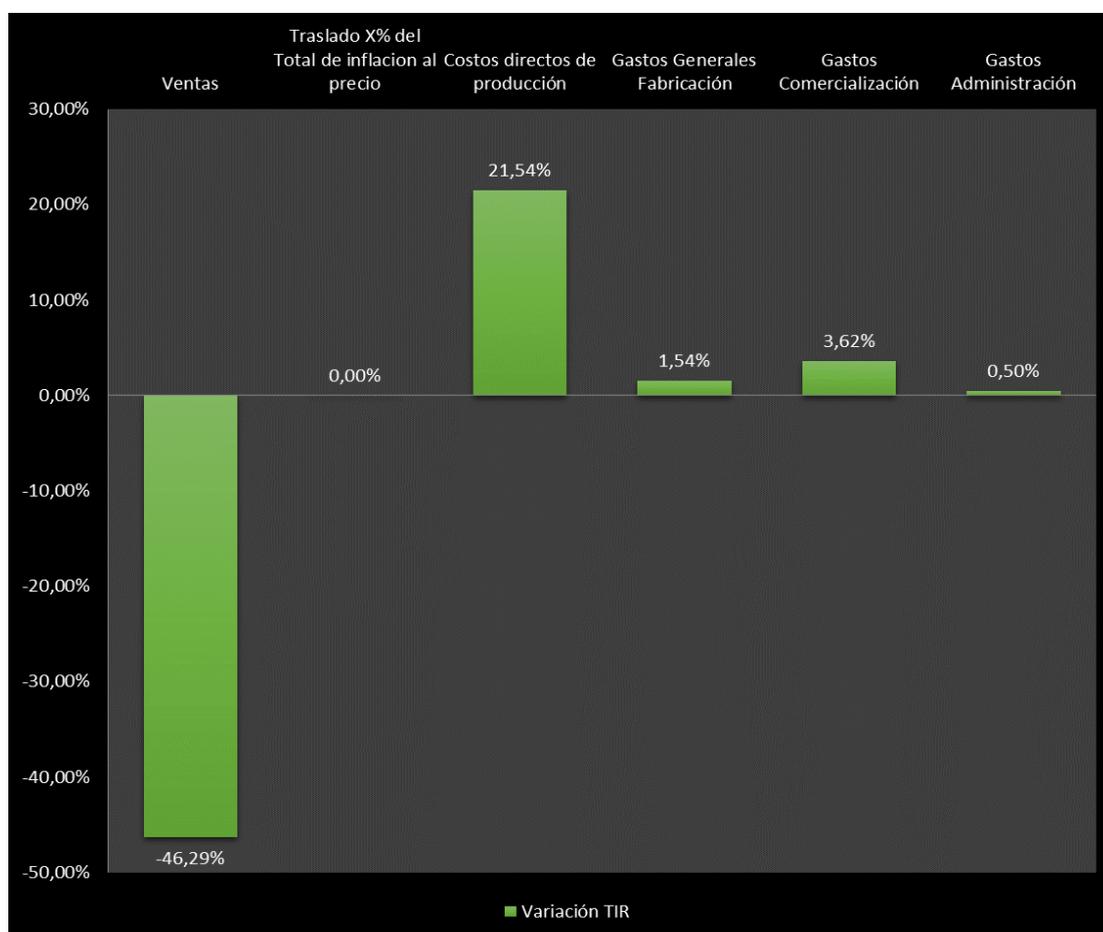


|                                       | Año 6                | Año 7                | Año 8                | Año 9                 | Año 10                |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Activo</b>                         |                      |                      |                      |                       |                       |
| <b>Activo Corriente</b>               |                      |                      |                      |                       |                       |
| Caja inicial                          | 312.440.975          | 573.619.941          | 1.010.011.421        | 1.602.719.164         | 3.076.400.817         |
| Disponibilidades Caja y bancos        | 29.436.837           | 50.042.623           | 77.566.065           | 116.349.098           | 174.523.647           |
| Créditos                              |                      |                      |                      |                       |                       |
| Deudores por ventas                   | 1.291.263.979        | 2.195.148.764        | 3.402.480.585        | 5.103.720.877         | 7.655.581.316         |
| IVA Saldo a favor                     | 0                    | 0                    | 0                    | 0                     | 0                     |
| Bienes de Cambio                      | 688.605.133          | 1.170.628.726        | 1.814.474.525        | 2.721.711.787         | 4.082.567.681         |
| <b>Total Activo Corriente</b>         | <b>2.321.746.924</b> | <b>3.989.440.054</b> | <b>6.304.532.596</b> | <b>9.544.500.927</b>  | <b>14.989.073.460</b> |
| <b>Activo No Corriente</b>            |                      |                      |                      |                       |                       |
| Bienes de Uso                         |                      |                      |                      |                       |                       |
| Valores originales                    | 1.267.176.692        | 1.982.220.088        | 3.090.537.352        | 4.753.013.247         | 7.246.727.091         |
| Depreciaciones Acumuladas             | -271.991.979         | -394.522.807         | -590.941.454         | -898.191.826          | -1.371.689.788        |
| <b>Total Activo No Corriente</b>      | <b>995.184.714</b>   | <b>1.587.697.281</b> | <b>2.499.595.898</b> | <b>3.854.821.421</b>  | <b>5.875.037.302</b>  |
| <b>Total Activo</b>                   | <b>3.316.931.637</b> | <b>5.577.137.334</b> | <b>8.804.128.494</b> | <b>13.399.322.348</b> | <b>20.864.110.762</b> |
| <b>Pasivo</b>                         |                      |                      |                      |                       |                       |
| <b>Pasivo Corriente</b>               |                      |                      |                      |                       |                       |
| Deudas Comerciales                    |                      |                      |                      |                       |                       |
| Proveedores                           | 1.217.327.539        | 2.069.456.816        | 3.207.658.065        | 4.811.487.098         | 7.217.230.647         |
| Otros créditos a pagar                | 176.621.021          | 300.255.736          | 465.396.391          | 698.094.587           | 1.047.141.880         |
| Bancarias y Financieras               | 0                    | 0                    | 0                    | 0                     | 0                     |
| <b>Total Pasivo Corriente</b>         | <b>1.393.948.560</b> | <b>2.369.712.552</b> | <b>3.673.054.456</b> | <b>5.509.581.685</b>  | <b>8.264.372.527</b>  |
| <b>Pasivo No Corriente</b>            |                      |                      |                      |                       |                       |
| Deudas Bancarias y Financieras        | 0                    | 0                    | 0                    | 0                     | 0                     |
| <b>Total Pasivo No Corriente</b>      | <b>0</b>             | <b>0</b>             | <b>0</b>             | <b>0</b>              | <b>0</b>              |
| <b>Total Pasivo</b>                   | <b>1.393.948.560</b> | <b>2.369.712.552</b> | <b>3.673.054.456</b> | <b>5.509.581.685</b>  | <b>8.264.372.527</b>  |
| <b>Patrimonio Neto</b>                |                      |                      |                      |                       |                       |
| Capital                               | 169.816.929          | 176.445.415          | 188.032.341          | 207.883.620           | 238.795.002           |
| Reservas                              |                      |                      |                      |                       |                       |
| Legal                                 | 33.963.386           | 35.289.083           | 37.606.468           | 41.576.724            | 47.759.000            |
| Resultados No Asignados del Ejercicio | 906.938.015          | 1.567.319.962        | 2.442.215.241        | 3.669.951.277         | 6.145.984.927         |
| Ejercicios Anteriores                 | 1.108.754.315        | 2.049.655.716        | 3.652.264.761        | 6.132.086.469         | 9.843.614.471         |
| Dividendos Pagados                    | -296.489.567         | -621.285.393         | -1.189.044.773       | -2.161.757.427        | -3.676.415.164        |
| <b>Total Patrimonio Neto</b>          | <b>1.922.983.077</b> | <b>3.207.424.782</b> | <b>5.131.074.038</b> | <b>7.889.740.663</b>  | <b>12.599.738.236</b> |



## Análisis de sensibilidad

| Variable                                     | TIR Inicial | TIR con variación de -3% | Variación TIR |
|--|-------------|--------------------------|---------------|
| Ventas                                       | 60,66%      | 32,59%                   | -46,29%       |
| Traslado X% del Total de inflación al precio | 60,66%      | TIR NEG                  | #¡VALOR!      |
| Costos directos de producción                | 60,66%      | 73,73%                   | 21,54%        |
| Leche  | 60,66%      | 71,84%                   | 18,42%        |
| Azúcar                                       | 60,66%      | 61,13%                   | 0,77%         |
| Det alcalino Cip                             | 60,66%      | 61,13%                   | 0,77%         |
| Det acido Cip                                | 60,66%      | 61,00%                   | 0,55%         |
| Gas  | 60,66%      | 60,71%                   | 0,07%         |
| Energía Eléctrica                            | 60,66%      | 60,80%                   | 0,23%         |
| M.O.D  | 60,66%      | 61,08%                   | 0,68%         |
| Gastos Generales Fabricación                 | 60,66%      | 61,60%                   | 1,54%         |
| Gastos Comercialización                      | 60,66%      | 62,86%                   | 3,62%         |
| Gastos Administración                        | 60,66%      | 60,96%                   | 0,50%         |





## 11. CONCLUSIÓN

A partir del análisis de la información obtenida en el desarrollo del presente trabajo, es posible evidenciar que un proyecto de esta magnitud requiere de una gran inversión inicial, no solo por el hecho de tratarse de la construcción de una industria desde cero, sino que también por la dimensión de los equipos, procesos y tecnología necesarios para realizar la transformación de la materia prima en el producto final.

Por otro lado, si bien en un principio puede observarse, que el valor de la Tir para el accionista es tentador, ya que supera los 57%, no hay que desestimar el hecho de que hay otras opciones financieras a largo plazo disponibles en el mercado, que aunque ofrecen una menor rentabilidad, poseen un riesgo asociado mucho menor que una inversión en un proyecto de esta envergadura.

Sumado a esto, nuestro país se encuentra en un contexto de incertidumbre y volatilidad económica, sin perspectivas claras de mejorías en el corto y mediano plazo. Dentro de las variables más influyentes se encuentra una inflación que provoca distorsiones en los precios, elevando los costos productivos y políticas macroeconómicas cambiantes, como pueden ser las retenciones aplicadas a la exportación.

El escenario antes descrito es de suma importancia para el proyecto, ya que, tal como se desprende del análisis de sensibilización realizado, hay una fuerte dependencia del traslado de la inflación al precio del producto final, no habiendo margen de variación sin afectar a los ingresos futuros del proyecto. Esto se debe, entre otros factores, a que los costos directos de producción representan un 70% de las ventas, siendo la de mayor peso el precio de la materia prima. Un leve aumento en el precio de la materia prima impacta directamente en los costos, siendo imposible no trasladarlos completamente al precio final del producto.

Al tratarse de un producto vendido como commodity, se encuentra muy atado a los precios internacionales según oferta-demanda, por lo cual, el escaso margen para trasladar la inflación al precio final, provoca un impacto negativo en la competitividad de la empresa, ya que no posee una espalda financiera capaz de absorber la creciente inflación del país en el largo plazo, a diferencia de otras empresas de mayores dimensiones (economía de escala) y con trayectoria en el mercado objetivo.

Es necesario también contemplar como punto débil del proyecto, las posibles barreras al comercio, ya sea aduaneras por parte de Brasil, con medidas proteccionistas



aumentando los derechos de importación del producto; o bien, restricciones por parte de Argentina, como pueden ser el aumento de retenciones a la exportación.

En el plano nacional, la adquisición de la materia prima (leche cruda), no es sencilla, ya que la producción de la misma presenta grandes variaciones a lo largo del año, ya sea por estacionalidad, factores externos como el clima, entre otros. Esto provoca que en ocasiones la oferta de este producto sea menor a la demanda, elevando el precio e impactando directamente en los costos directos de fabricación, y viceversa, cuando el exceso en la oferta provoca una disminución del precio de la leche, por tratarse de un producto perecedero que no es posible almacenar por períodos prolongados.

Ante esta situación las grandes empresas con tambos propios poseen una marcada ventaja por sobre las industrias de menor proporción, las cuales, sumado a esto, poseen un menor poder de negociación para la adquisición de la materia prima ante una oferta limitada.

Por último, podemos agregar que el proyecto con un perfil netamente exportador, fabrica un único producto para su venta al mercado de Brasil. Carece de flexibilidad comercial por no poder apalancarse en otros productos lácteos como fuente de ingreso ante variaciones en la demanda. A su vez, se trata de un producto con baja posibilidad de diferenciación, lo que implica la necesidad de un sistema productivo que minimice los costos operativos y logísticos, ya que el precio es el parámetro fundamental para diferenciarse en el mercado.

Considerando los argumentos presentados se desaconseja invertir en un proyecto de esta magnitud y altamente sensible a las fluctuaciones del orden económico-financieras, a nivel interno y externo.



## **Anexos:**

**Anexo 1:** Valores de ingesta diaria recomendada de nutrientes (idr) de declaración voluntaria: vitaminas y minerales.

Vitamina A (2): 600 mg

Vitamina D (2): 5 mg

Vitamina C (2): 45 mg

Vitamina E (2): 10 mg

Tiamina (2): 1,2 mg

Riboflavina (2): 1,3 mg

Niacina (2): 16 mg

Vitamina B6 (2): 1,3 mg

Acido fólico (2): 400 mg

Vitamina B 12 (2): 2,4 mg

Biotina (2): 30 mg

Acido pantoténico (2): 5 mg

Calcio (2): 1000 mg

Hierro (2) (\*): 14 mg

Magnesio (2): 260 mg

Zinc (2) (\*\*): 7 mg

Yodo (2): 130 mg

Vitamina K (2): 65 mg

Fósforo (3): 700 mg

Flúor (3): 4 mg

Cobre (3): 900 mg

Selenio (2): 34 mg

Molibdeno (3): 45 mg

Cromo (3): 35 mg

Manganeso (3): 2,3 mg

Colina (3): 550 mg

(\*) 10% de biodisponibilidad

(\*\*) Moderada biodisponibilidad

## **Referencias:**

(1) FAO/OMS — Diet, Nutrition and Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical Report Series 916 Geneva, 2003.

(2) Human Vitamin and Mineral Requirements, Report 07a Joint FAO/OMS Expert Consultation Bangkok, Thailand, 2001

(3) Dietary Reference Intake, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. 1999- 2001.



**Anexo 2:** Proyección del PBI de Brasil mediante un modelo auto-regresivo utilizando el programa: EViews “Versión 10”.

En primer lugar, los datos base utilizados fueron los del pbi en valores trimestrales del periodo 2005 a 2019, expresados en millones de Reales por a valor constante de 1995:

| Año  | Trimestre | PIB         |
|------|-----------|-------------|
| 2005 | I         | R\$ 216.947 |
|      | II        | R\$ 228.007 |
|      | III       | R\$ 230.941 |
|      | IV        | R\$ 229.680 |
| 2006 | I         | R\$ 226.230 |
|      | II        | R\$ 233.213 |
|      | III       | R\$ 241.316 |
|      | IV        | R\$ 240.694 |
| 2007 | I         | R\$ 237.982 |
|      | II        | R\$ 248.459 |
|      | III       | R\$ 255.482 |
|      | IV        | R\$ 256.675 |
| 2008 | I         | R\$ 252.636 |
|      | II        | R\$ 264.202 |
|      | III       | R\$ 273.317 |
|      | IV        | R\$ 259.315 |
| 2018 | I         | R\$ 290.920 |
|      | II        | R\$ 294.579 |
|      | III       | R\$ 301.545 |
|      | IV        | R\$ 297.152 |
| 2019 | I         | R\$ 292.648 |
|      | II        | R\$ 297.749 |
|      | III       | R\$ 305.151 |
|      | IV        | R\$ 302.109 |

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales Trimestrales - SCNT | IBGE (Instituto Brasileiro de Geografía y estadística)

Como Segundo paso se verifica que la serie sea estacionaria para poder trabajar con ella. Para esto se efectúa el test de Dickey-Fuller, obteniendo los siguientes resultados:

|   | t-Statistic | Prob.*                |             |          |
|---|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic      | -1.786424   | 0.6988                |             |          |
| Test critical values:                       |             |                       |             |          |
| 1% level                                    | -4.121303   |                       |             |          |
| 5% level                                    | -3.487845   |                       |             |          |
| 10% level                                   | -3.172314   |                       |             |          |
| *Mackinnon (1996) one-sided p-values.       |             |                       |             |          |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation       |             |                       |             |          |
| Dependent Variable: D(PBI)                  |             |                       |             |          |
| Method: Least Squares                       |             |                       |             |          |
| Date: 10/09/20 Time: 19:40                  |             |                       |             |          |
| Sample (adjusted): 2004Q2 2018Q4            |             |                       |             |          |
| Included observations: 59 after adjustments |             |                       |             |          |
| Variable                                    | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
| PBI(-1)                                     | -0.104239   | 0.058351              | -1.786424   | 0.0794   |
| C   | 27684.92    | 13476.43              | 2.054321    | 0.0446   |
| @TREND("2004Q1")                            | 80.44160    | 101.9803              | 0.788796    | 0.4336   |
| R-squared                                   | 0.088690    | Mean dependent var    |             | 1507.085 |
| Adjusted R-squared                          | 0.056144    | S.D. dependent var    |             | 6902.288 |
| S.E. of regression                          | 6705.729    | Akaike info criterion |             | 20.50882 |
| Sum squared resid                           | 2.52E+09    | Schwarz criterion     |             | 20.61446 |
| Log likelihood                              | -602.0102   | Hannan-Quinn criter.  |             | 20.55006 |
| F-statistic                                 | 2.725017    | Durbin-Watson stat    |             | 1.805274 |
| Prob(F-statistic)                           | 0.074241    |                       |             |          |



La información obtenida permite ver que el coeficiente Durbin-Watson es 1,80 (cercano a 2), lo que indica presencia de ruido blanco en los residuos de la serie. En segundo lugar, el p-valor de la t de Student es de 0,6988; mayor a 0,05 lo que lleva a aceptar que la serie es Estacionaria, y puede utilizarse para la realización del modelo.

**Realización del modelo:**

**Modelo auto regresivo:  $PBI_t = C1 + C2 PBI_{t-1} + C3 PBI_{t-4} + C4 PBI_{t-5}$**

El modelo introducido arrojó los siguientes datos:

| Dependent Variable: PBI                     |             |                       |             |        |
|---|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Method: Least Squares                       |             |                       |             |        |
| Date: 10/09/20 Time: 19:58                  |             |                       |             |        |
| Sample (adjusted): 2005Q2 2018Q4            |             |                       |             |        |
| Included observations: 55 after adjustments |             |                       |             |        |
| Variable                                    | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| C   | 13487.69    | 6494.633              | 2.076744    | 0.0429 |
| PBI(-1)                                     | 0.847211    | 0.076612              | 11.05842    | 0.0000 |
| PBI(-4)                                     | 0.755324    | 0.089486              | 8.440684    | 0.0000 |
| PBI(-5)                                     | -0.647846   | 0.096169              | -6.736512   | 0.0000 |
| R-squared                                   | 0.973008    | Mean dependent var    | 279734.9    |        |
| Adjusted R-squared                          | 0.971421    | S.D. dependent var    | 25675.90    |        |
| S.E. of regression                          | 4340.613    | Akaike info criterion | 19.65937    |        |
| Sum squared resid                           | 9.61E+08    | Schwarz criterion     | 19.80535    |        |
| Log likelihood                              | -536.6326   | Hannan-Quinn criter.  | 19.71582    |        |
| F-statistic                                 | 612.8274    | Durbin-Watson stat    | 1.422609    |        |
| Prob(F-statistic)                           | 0.000000    |                       |             |        |

Un R<sup>2</sup> ajustado de 0,97 indica que el modelo especificado brinda una muy buena explicación de la variable independiente. La significación explicativa conjunta de los regresores es buena debido a el p-valor de la F de Snedecor de 0,000 menor a 0,05. La significación individual de los regresores indica que cada uno es útil para explicar la variable dependiente, ya que los p-valores de la T de Student son menores a 0,05.

Por último, los coeficientes de Akaike y Schwarz sin bajos, corroborando el comportamiento explicativo satisfactorio de los regresores.

**Coefficientes obtenidos:**

| Cte         | Cte PIB (-1) | Cte PIB (-4) | Cte PIB (-5) |
|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 17108,43262 | 0,826750366  | 0,765299     | -0,649331884 |

Reemplazando dichos coeficientes en el modelo Auto Regresivo se obtiene lo siguiente:



**Modelo auto regresivo:  $PBI_t = C1 + C2 PBI_{t-1} + C3 PBI_{t-4} + C4 PBI_{t-5}$**

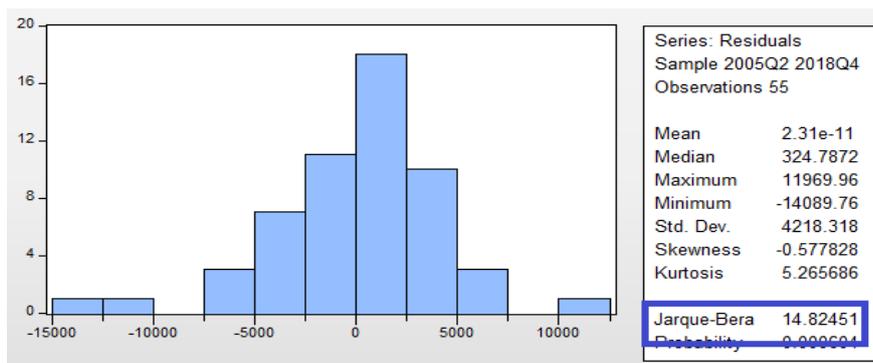
$$PBI = 17108,4326234 + 0,826750365705 * PBI(-1) + 0,76529899699 * PBI(-4) - 0,649331883659 * PBI(-5)$$

A continuación, se determina la presencia de heteroscedasticidad mediante el test de White, obteniendo:

| Heteroskedasticity Test: White |             |                     |             |        |
|--------------------------------|-------------|---------------------|-------------|--------|
| F-statistic                    | 0.973608    | Prob. F(9,45)       |             | 0.4742 |
| Obs*R-squared                  | 8.964172    | Prob. Chi-Square(9) |             | 0.4406 |
| Scaled explained SS            | 16.43933    | Prob. Chi-Square(9) |             | 0.0583 |
| Test Equation:                 |             |                     |             |        |
| Dependent Variable: RESID^2    |             |                     |             |        |
| Method: Least Squares          |             |                     |             |        |
| Date: 10/09/20 Time: 20:14     |             |                     |             |        |
| Sample: 2005Q2 2018Q4          |             |                     |             |        |
| Included observations: 55      |             |                     |             |        |
| Variable                       | Coefficient | Std. Error          | t-Statistic | Prob.  |
| C                              | -1.11E+09   | 7.17E+08            | -1.548657   | 0.1285 |
| PBI(-1)^2                      | -0.072101   | 0.089656            | -0.804190   | 0.4255 |
| PBI(-1)*PBI(-4)                | 0.089209    | 0.104419            | 0.854342    | 0.3974 |
| PBI(-1)*PBI(-5)                | 0.023579    | 0.153034            | 0.154074    | 0.8782 |
| PBI(-1)                        | 8617.853    | 13269.05            | 0.649470    | 0.5193 |
| PBI(-4)^2                      | 0.103660    | 0.117641            | 0.881150    | 0.3829 |
| PBI(-4)*PBI(-5)                | -0.278841   | 0.218050            | -1.278790   | 0.2075 |
| PBI(-4)                        | -6475.165   | 8502.796            | -0.761534   | 0.4503 |
| PBI(-5)^2                      | 0.118120    | 0.115416            | 1.023429    | 0.3116 |
| PBI(-5)                        | 6510.047    | 13414.40            | 0.485303    | 0.6298 |

Al obtener p-valores de F y términos cruzados mayores a 0,05 se puede rechazar la presencia de heteroscedasticidad con un intervalo de confianza de 95%.

El siguiente paso es verificar la No Normalidad de los Residuos mediante el siguiente histograma:





Como la probabilidad obtenida de Jarque Bera es mayor a 0,05 se confirma que no hay normalidad en las perturbaciones.

Como último paso se verifica la linealidad del modelo, mediante el contraste Reset de Ramsey:

Ramsey RESET Test  
Equation: UNTITLED  
Specification: PBI C PBI(-1) PBI(-4) PBI(-5)  
Omitted Variables: Squares of fitted values

|                  | Value    | df      | Probability |
|------------------|----------|---------|-------------|
| t-statistic      | 1.118868 | 50      | 0.2685      |
| F-statistic      | 1.251865 | (1, 50) | 0.2685      |
| Likelihood ratio | 1.360095 | 1       | 0.2435      |

Como los p-valores para F y  $X^2$  son mayores a 0,05; puede aceptarse la hipótesis que el modelo está correctamente especificado, presentando linealidad.

Luego del análisis realizado se determina que el modelo desarrollado puede utilizarse.



### Anexo 3:

Pruebas realizadas al modelo econométrico planteado para Brasil, el cual consta de 2 regresores:

$$\text{Modelo: } \text{CONS}_t = \text{C1} + \text{C2 PBI}_{t-2} + \text{C3 POB}_t$$

#### Parte Sistémica

**1. Explicación del modelo:** es posible observar que el coeficiente de regresión  $R^2=0,96$  y el  $R^2$  ajustado=0,96 indican un muy buen ajuste del modelo.

**2. Significancia conjunta:** dado que el modelo presenta el término independiente C1 es posible hacerlo mediante la F de Snedecor, la cual al ser menor a 0,05 indica que debe rechazarse la hipótesis nula ("los términos independientes son cero"), es decir, los regresores en conjunto contribuyen a la explicación del modelo.

**3. Significancia Individual:** para evaluar si cada regresor aporta explicación al modelo individualmente se analiza la t de Student, que en todos los casos es menor a 0,05.

Dependent Variable: CONS  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/20 Time: 12:17  
 Sample (adjusted): 2006 2019  
 Included observations: 14 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | -8.90E+08   | 1.62E+08              | -5.488518   | 0.0002   |
| PBI(-2)            | 682.5069    | 253.2421              | 2.695077    | 0.0208   |
| POB                | 6.465026    | 1.106386              | 5.843373    | 0.0001   |
| R-squared          | 0.967674    | Mean dependent var    |             | 5.85E+08 |
| Adjusted R-squared | 0.961796    | S.D. dependent var    |             | 65451979 |
| S.E. of regression | 12793139    | Akaike info criterion |             | 35.75413 |
| Sum squared resid  | 1.80E+15    | Schwarz criterion     |             | 35.89107 |
| Log likelihood     | -247.2789   | Hannan-Quinn criter.  |             | 35.74145 |
| F-statistic        | 164.6393    | Durbin-Watson stat    |             | 1.405662 |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |          |

**4) Linealidad del modelo:** para saber si hay presencia de regresores No Lineales que expliquen el modelo se realiza el Test de Ramsey, como los p-valores para F y  $X^2$  son mayores a 0,05 puede decirse que el modelo está correctamente especificado y presenta linealidad.



Ramsey RESET Test  
Equation: UNTITLED  
Specification: CONS C PBI(-2) POB  
Omitted Variables: Squares of fitted values

|                  | Value    | df      | Probability |
|------------------|----------|---------|-------------|
| t-statistic      | 0.599304 | 10      | 0.5623      |
| F-statistic      | 0.359166 | (1, 10) | 0.5623      |
| Likelihood ratio | 0.494013 | 1       | 0.4821      |

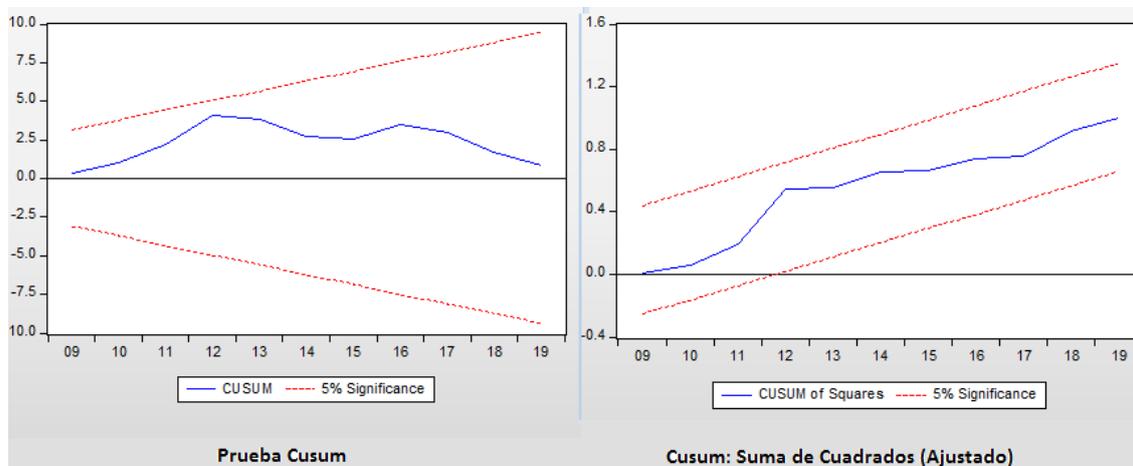
F-test summary:

|                  | Sum of Sq. | df | Mean Squares |
|------------------|------------|----|--------------|
| Test SSR         | 6.24E+13   | 1  | 6.24E+13     |
| Restricted SSR   | 1.80E+15   | 11 | 1.64E+14     |
| Unrestricted SSR | 1.74E+15   | 10 | 1.74E+14     |

LR test summary:

|                   | Value     |
|-------------------|-----------|
| Restricted LogL   | -247.2789 |
| Unrestricted LogL | -247.0319 |

**5) Estabilidad estructural:** Para analizar si el modelo tiene estabilidad se utiliza el método gráfico Cusum, como puede verse el encontrarse dentro de los límites significa que las constantes no varían significativamente.



**6) Inclusión de variables redundantes:** para verificar si los regresores aportan explicación al modelo se realiza el test a cada uno de ellos; al ser los p-valores de F y las razones de verosimilitud menores a 0,05 puede rechazarse la hipótesis de que los regresores sean redundantes.

Redundant Variables Test  
Null hypothesis: POB are jointly insignificant  
Equation: UNTITLED  
Specification: CONS C PBI(-2) POB  
Redundant Variables: POB

|                  | Value    | df      | Probability |
|------------------|----------|---------|-------------|
| t-statistic      | 5.843373 | 11      | 0.0001      |
| F-statistic      | 34.14500 | (1, 11) | 0.0001      |
| Likelihood ratio | 19.76778 | 1       | 0.0000      |

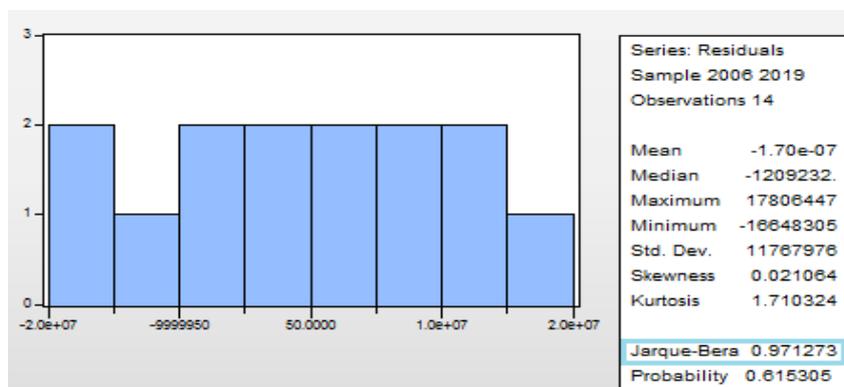
Redundant Variables Test  
Null hypothesis: PBI(-2) are jointly insignificant  
Equation: UNTITLED  
Specification: CONS C PBI(-2) POB  
Redundant Variables: PBI(-2)

|                  | Value    | df      | Probability |
|------------------|----------|---------|-------------|
| t-statistic      | 2.695077 | 11      | 0.0208      |
| F-statistic      | 7.263442 | (1, 11) | 0.0208      |
| Likelihood ratio | 7.098085 | 1       | 0.0077      |



**Parte Residual:**

**1. Normalidad de los residuos:** para analizarlo se realiza la prueba Jarque- Bera: al obtener una probabilidad mayor a 0,05 indica la existencia de normalidad en las perturbaciones.



**2.Homocedasticidad:** se utiliza el test de White para verificar la varianza constante en residuos, lo cual se comprueba al observar los p-valores de F y los términos cruzados mayores a 0,05.

Heteroskedasticity Test: White

|                     |          |                     |        |
|---------------------|----------|---------------------|--------|
| F-statistic         | 1.929188 | Prob. F(5,8)        | 0.1949 |
| Obs*R-squared       | 7.652930 | Prob. Chi-Square(5) | 0.1764 |
| Scaled explained SS | 1.677967 | Prob. Chi-Square(5) | 0.8917 |

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/10/20 Time: 19:21  
 Sample: 2006 2019  
 Included observations: 14

| Variable    | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|-------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C           | 1.47E+16    | 9.91E+16   | 0.148342    | 0.8857 |
| PBI(-2)^2   | -628350.9   | 272447.9   | -2.306315   | 0.0500 |
| PBI(-2)*POB | 3823.528    | 1910.994   | 2.000806    | 0.0804 |
| PBI(-2)     | -4.09E+11   | 2.42E+11   | -1.691936   | 0.1291 |
| POB^2       | -3.823221   | 3.705198   | -1.031853   | 0.3323 |
| POB         | 4.40E+08    | 1.16E+09   | 0.379671    | 0.7141 |

Luego de analizar los test realizados puede establecerse que el modelo es capaz de dar una explicación suficiente.



**Anexo 4:** Proyección del PBI de Argentina mediante un modelo auto-regresivo utilizando el programa: EViews “Versión 10”.

En primer lugar, los datos base utilizados fueron los del pbi en valores trimestrales en millones de pesos a precios de 2004.

|      |           |         |
|------|-----------|---------|
| 2004 | 1 er Trim | 460.369 |
|      | 2do Trim  | 514.396 |
|      | 3er Trim  | 481.152 |
|      | 4to Trim  | 484.544 |
| 2005 | 1 er Trim | 493.603 |
|      | 2do Trim  | 581.668 |
|      | 3er Trim  | 514.698 |
|      | 4to Trim  | 522.255 |
| 2006 | 1 er Trim | 532.348 |
|      | 2do Trim  | 614.076 |
|      | 3er Trim  | 562.979 |
|      | 4to Trim  | 572.794 |
| 2007 | 1 er Trim | 576.847 |
|      | 2do Trim  | 674.621 |
|      | 3er Trim  | 610.426 |
|      | 4to Trim  | 625.877 |
| 2018 | 1 er Trim | 707.231 |
|      | 2do Trim  | 747.420 |
|      | 3er Trim  | 696.471 |
|      | 4to Trim  | 679.900 |
| 2019 | 1 er Trim | 665.471 |
|      | 2do Trim  | 750.204 |
|      | 3er Trim  | 683.793 |
|      | 4to Trim  | 672.442 |

Fuente: INDEC. Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

**Realización del modelo:**

**Modelo auto regresivo:**  $PBI_t = C1 + C2 PBI_{t-1} + C3 PBI_{t-4} + C4 PBI_{t-5}$

El modelo introducido arrojó los siguientes datos:

Dependent Variable: PBI  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/06/20 Time: 22:13  
 Sample (adjusted): 2005Q2 2019Q4  
 Included observations: 59 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 84787.81    | 31945.96              | 2.654101    | 0.0104   |
| PBI(-1)            | 0.604768    | 0.103553              | 5.840153    | 0.0000   |
| PBI(-5)            | -0.606240   | 0.100896              | -6.008549   | 0.0000   |
| PBI(-4)            | 0.880234    | 0.059196              | 14.86984    | 0.0000   |
| R-squared          | 0.887546    | Mean dependent var    |             | 672256.9 |
| Adjusted R-squared | 0.881412    | S.D. dependent var    |             | 65034.07 |
| S.E. of regression | 22395.55    | Akaike info criterion |             | 22.93650 |
| Sum squared resid  | 2.76E+10    | Schwarz criterion     |             | 23.07735 |
| Log likelihood     | -672.6268   | Hannan-Quinn criter.  |             | 22.99148 |
| F-statistic        | 144.6957    | Durbin-Watson stat    |             | 1.651305 |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |          |



Un  $R^2$  ajustado de aproximadamente 0,89 indica que el modelo especificado brinda una muy buena explicación de la variable independiente. La significación explicativa conjunta de los regresores es buena debido a el p-valor de la F de Snedecor de 0,000 menor a 0,05. La significación individual de los regresores indica que cada uno es útil para explicar la variable dependiente, ya que los p-valores de la T de Student son menores a 0,05.

Por último, los coeficientes de Akaike y Schwarz son bajos, corroborando el comportamiento explicativo satisfactorio de los regresores.

**Coeficientes obtenidos:**

$$PBI = 84787.8135749 + 0.60476770142 * PBI(-1) - 0.606240367626 * PBI(-5) + 0.880234030449 * PBI(-4)$$

A continuación, se determina la presencia de heteroscedasticidad mediante el test de White, obteniendo:

Heteroskedasticity Test: White

|                     |          |                     |        |
|---------------------|----------|---------------------|--------|
| F-statistic         | 1.854480 | Prob. F(9,49)       | 0.0818 |
| Obs*R-squared       | 14.99047 | Prob. Chi-Square(9) | 0.0912 |
| Scaled explained SS | 24.41327 | Prob. Chi-Square(9) | 0.0037 |

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/06/20 Time: 23:32  
 Sample: 2005Q2 2019Q4  
 Included observations: 59

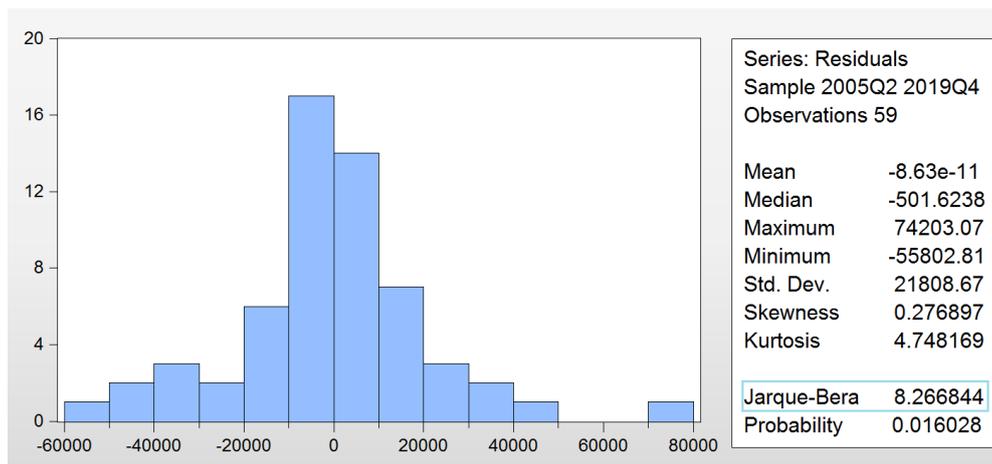
| Variable        | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|-----------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C               | -1.15E+10   | 1.24E+10   | -0.926451   | 0.3588 |
| PBI(-1)^2       | -0.001606   | 0.092087   | -0.017442   | 0.9862 |
| PBI(-1)*PBI(-5) | 0.172146    | 0.170237   | 1.011216    | 0.3169 |
| PBI(-1)*PBI(-4) | -0.181305   | 0.095038   | -1.907701   | 0.0623 |
| PBI(-1)         | 287.2184    | 64121.58   | 0.004479    | 0.9964 |
| PBI(-5)^2       | -0.158414   | 0.099517   | -1.591830   | 0.1179 |
| PBI(-5)*PBI(-4) | 0.160252    | 0.109811   | 1.459347    | 0.1509 |
| PBI(-5)         | -13571.39   | 57164.74   | -0.237408   | 0.8133 |
| PBI(-4)^2       | -0.024951   | 0.044072   | -0.566133   | 0.5739 |
| PBI(-4)         | 54234.85    | 33440.92   | 1.621811    | 0.1113 |

|                    |           |                       |          |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------|
| R-squared          | 0.254076  | Mean dependent var    | 4.68E+08 |
| Adjusted R-squared | 0.117069  | S.D. dependent var    | 9.13E+08 |
| S.E. of regression | 8.58E+08  | Akaike info criterion | 44.13106 |
| Sum squared resid  | 3.61E+19  | Schwarz criterion     | 44.48318 |
| Log likelihood     | -1291.866 | Hannan-Quinn criter.  | 44.26851 |
| F-statistic        | 1.854480  | Durbin-Watson stat    | 1.932667 |
| Prob(F-statistic)  | 0.081849  |                       |          |

Al obtener p-valores de F y términos cruzados mayores a 0,05 se puede rechazar la presencia de heteroscedasticidad con un intervalo de confianza de 95%.



El siguiente paso es verificar la No Normalidad de los Residuos mediante el siguiente histograma:



Como la probabilidad obtenida de Jarque Bera es mayor a 0,05 se confirma que no hay normalidad en las perturbaciones.

Como último paso se verifica la linealidad del modelo, mediante el contraste Reset de Ramsey:

Ramsey RESET Test  
 Equation: UNTITLED  
 Specification: PBI C PBI(-1) PBI(-5) PBI(-4)  
 Omitted Variables: Squares of fitted values

|                  | Value    | df      | Probability |
|------------------|----------|---------|-------------|
| t-statistic      | 1.248166 | 54      | 0.2174      |
| F-statistic      | 1.557918 | (1, 54) | 0.2174      |
| Likelihood ratio | 1.678078 | 1       | 0.1952      |

Como los p-valores para F y  $X^2$  son mayores a 0,05; puede aceptarse la hipótesis que el modelo está correctamente especificado, presentando linealidad.

Luego del análisis realizado se determina que el modelo desarrollado puede utilizarse.



**Anexo 5:**

Pruebas realizadas al modelo econométrico planteado para Argentina, el cual consta de 2 regresores:

**Modelo:  $LN(CONS_t) = C1 + C2 LN(CIC_t) + C3 LN(POB_t)$**

**$LN(CONS) = -11,4398775998 + 0,745952273548*LN(CIC) + 1,16560433767*LN(POB)$**

**Parte Sistémica**

**1. Explicación del modelo:** es posible observar que el coeficiente de regresión  $R^2=0,79$  y el  $R^2$  ajustado  $\approx 0,76$  indican un ajuste del modelo aceptable.

**2. Significancia conjunta:** dado que el modelo presenta el término independiente C1 es posible hacerlo mediante la F de Snedecor, la cual al ser menor a 0,05 indica que debe rechazarse la hipótesis nula (“los términos independientes son cero”), es decir, los regresores en conjunto contribuyen a la explicación del modelo.

**3. Significancia Individual:** para evaluar si cada regresor aporta explicación al modelo individualmente se analiza la t de Student, que en todos los casos es menor a 0,05 (Prob.).

Dependent Variable: LOG(CONS)  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/11/20 Time: 23:29  
 Sample (adjusted): 2004 2019  
 Included observations: 16 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | -11.43988   | 3.064431              | -3.733117   | 0.0025    |
| LOG(CIC)           | 0.745952    | 0.230965              | 3.229717    | 0.0066    |
| LOG(POB)           | 1.165604    | 0.174718              | 6.671354    | 0.0000    |
| R-squared          | 0.791929    | Mean dependent var    |             | 9.007450  |
| Adjusted R-squared | 0.759918    | S.D. dependent var    |             | 0.077421  |
| S.E. of regression | 0.037935    | Akaike info criterion |             | -3.538539 |
| Sum squared resid  | 0.018708    | Schwarz criterion     |             | -3.393679 |
| Log likelihood     | 31.30832    | Hannan-Quinn criter.  |             | -3.531121 |
| F-statistic        | 24.73933    | Durbin-Watson stat    |             | 2.257517  |
| Prob(F-statistic)  | 0.000037    |                       |             |           |

**4) Linealidad del modelo:** para saber si hay presencia de regresores No Lineales que expliquen el modelo se realiza el Test de Ramsey, como los p-valores para F y  $X^2$  son mayores a 0,05 puede decirse que el modelo está correctamente especificado y presenta linealidad.



Ramsey RESET Test  
 Equation: CONSUMO  
 Specification: LOG(CONS) C LOG(CIC) LOG(POB)  
 Omitted Variables: Squares of fitted values

|                  | Value    | df      | Probability |
|------------------|----------|---------|-------------|
| t-statistic      | 0.122363 | 12      | 0.9046      |
| F-statistic      | 0.014973 | (1, 12) | 0.9046      |
| Likelihood ratio | 0.019951 | 1       | 0.8877      |

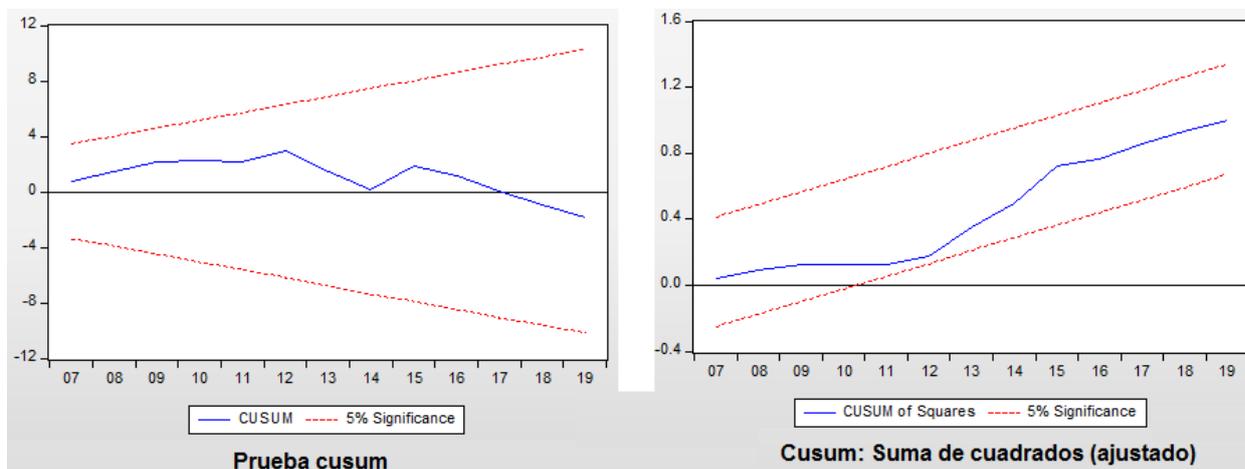
F-test summary:

|                  | Sum of Sq. | df | Mean Squares |
|------------------|------------|----|--------------|
| Test SSR         | 2.33E-05   | 1  | 2.33E-05     |
| Restricted SSR   | 0.018708   | 13 | 0.001439     |
| Unrestricted SSR | 0.018684   | 12 | 0.001557     |

LR test summary:

|                   | Value    |
|-------------------|----------|
| Restricted LogL   | 31.30832 |
| Unrestricted LogL | 31.31829 |

**5) Estabilidad estructural:** Para analizar si el modelo tiene estabilidad se utiliza el método gráfico Cusum, como puede verse el encontrarse dentro de los límites significa que las constantes no varían significativamente.



**6) Inclusión de variables redundantes:** para verificar si los regresores aportan explicación al modelo se realiza el test a cada uno de ellos; al ser los p-valores de F y las razones de verosimilitud menores a 0,05 puede rechazarse la hipótesis de que los regresores sean redundantes.



Redundant Variables Test  
 Null hypothesis: LOG(CIC) are jointly insignificant  
 Equation: CONSUMO  
 Specification: LOG(CONS) C LOG(CIC) LOG(POB)  
 Redundant Variables: LOG(CIC)

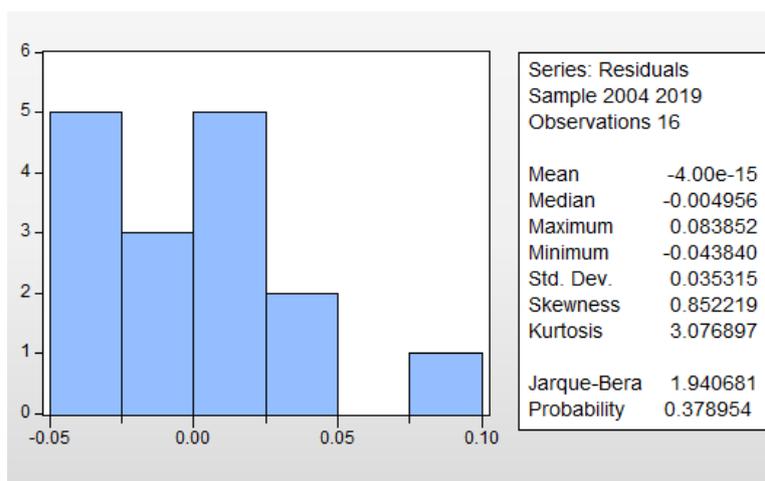
|                  | Value    | df      | Probability |
|------------------|----------|---------|-------------|
| t-statistic      | 3.229717 | 13      | 0.0066      |
| F-statistic      | 10.43107 | (1, 13) | 0.0066      |
| Likelihood ratio | 9.425819 | 1       | 0.0021      |

Redundant Variables Test  
 Null hypothesis: LOG(POB) are jointly insignificant  
 Equation: CONSUMO  
 Specification: LOG(CONS) C LOG(CIC) LOG(POB)  
 Redundant Variables: LOG(POB)

|                  | Value    | df      | Probability |
|------------------|----------|---------|-------------|
| t-statistic      | 6.671354 | 13      | 0.0000      |
| F-statistic      | 44.50697 | (1, 13) | 0.0000      |
| Likelihood ratio | 23.79131 | 1       | 0.0000      |

**Parte Residual:**

**1. Normalidad de los residuos:** para analizarlo se realiza la prueba Jarque- Bera: al obtener una probabilidad mayor a 0,05 indica la existencia de normalidad en las perturbaciones.



**2.Homocedasticidad:** se utiliza el test de White para verificar la varianza constante en residuos, lo cual se comprueba al observar los p-valores de F y los términos cruzados mayores a 0,05.

Heteroskedasticity Test: White

|                     |          |                     |        |
|---------------------|----------|---------------------|--------|
| F-statistic         | 0.582769 | Prob. F(4,11)       | 0.6816 |
| Obs*R-squared       | 2.797764 | Prob. Chi-Square(4) | 0.5922 |
| Scaled explained SS | 1.917974 | Prob. Chi-Square(4) | 0.7508 |

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/25/23 Time: 02:04  
 Sample: 2004 2019  
 Included observations: 16  
 Collinear test regressors dropped from specification

| Variable          | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|-------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C                 | -0.111831   | 0.090142   | -1.240614   | 0.2406 |
| LOG(CIC)^2        | -0.085844   | 0.292323   | -0.293662   | 0.7745 |
| LOG(CIC)*LOG(POB) | 0.283348    | 0.333872   | 0.848673    | 0.4142 |
| LOG(CIC)          | -4.966127   | 5.861755   | -0.847208   | 0.4149 |
| LOG(POB)^2        | 0.000368    | 0.000293   | 1.255350    | 0.2354 |

Luego de analizar los test realizados puede establecerse que el modelo es capaz de dar una explicación suficiente.



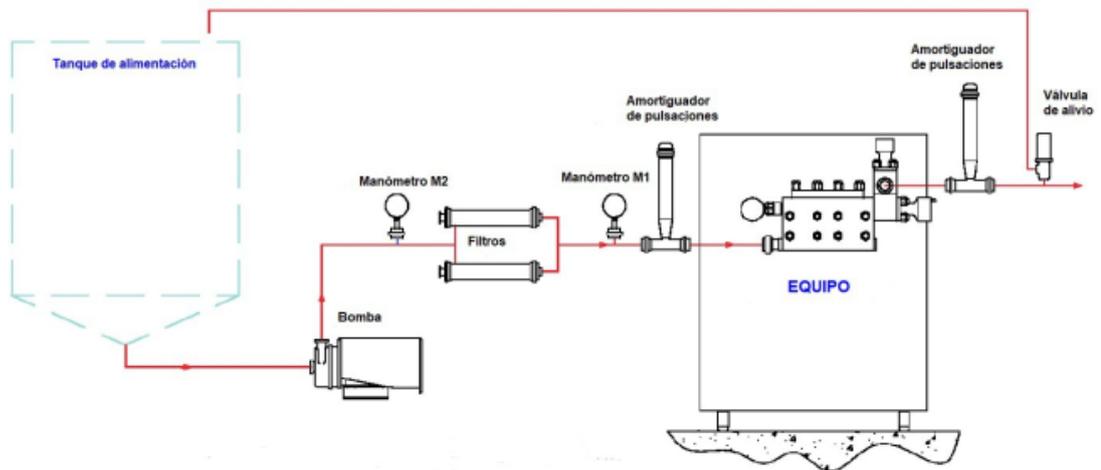
## Anexo 6: Instalación homogeneizadora

EQUIPOS INOXIDABLES SANITARIOS PARA LA INDUSTRIA DE PROCESO



### 7 – INSTALACIÓN

### ESQUEMA DE INSTALACIÓN – 7.1

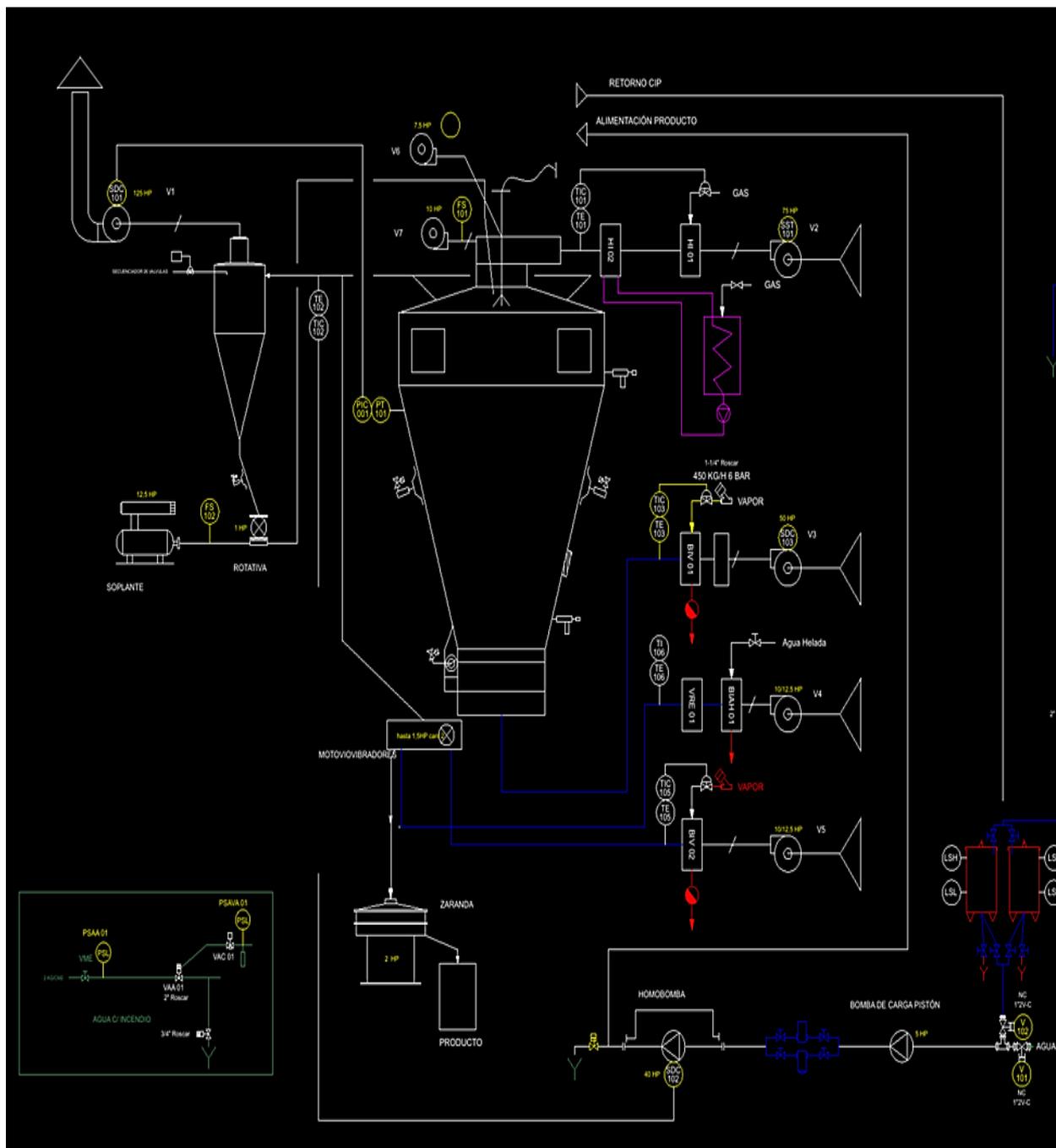


#### **IMPORTANTE:**

- 1- Producto filtrado.
- 2- Presión de alimentación 1 a 2,5 bar.



### Anexo 7: diagrama p&id Secado spray







## Anexo 9: Vistas Layout de la empresa

### Vista Frontal



### Vista lateral izquierda



### Vista proceso productivo





### Vista parte posterior

