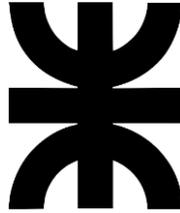


**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL SANTA FE**



**PROYECTO FINAL DE CARRERA  
ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
RELOCALIZACIÓN DE INDUSTRIAL SODERA S.R.L.**



Carrera	Ingeniería Industrial
Alumnas	Fiorenza Castro, Martina Paz Marzioni, María Belén
Director	Ing. Alarcón, Diego
Codirector	Ing. Cristóbal, Santiago
Docentes	Ing. Imaz, Fernando Dra. Fernández, Erica Ing. Piccoli, Renzo
Lugar y fecha	Santa Fe, 08 de febrero de 2024

## Agradecimientos

Queremos agradecer a todas las personas que forman parte de nuestras vidas, que hicieron posible que hoy podamos dar este paso tan importante en nuestros caminos.

En primera instancia, queremos agradecer a **nuestras familias** por habernos acompañado durante toda la vida y de una manera especial en estos años de carrera. Por inculcarnos siempre el valor del estudio y del esfuerzo.

A **nuestros amigos** de siempre por compartir nuestras alegrías y tristezas como si fueran tuyas.

A **nuestros facu-amigos**, especialmente a “Bochos y yo”, con quienes hemos compartido esta hermosa carrera, las horas de cursada, las paradas técnicas, los trabajos prácticos y las salidas. Sin ellos no estaríamos acá.

Al **Ing. Diego Alarcón** y al **Ing. Santiago Cristóbal**, Director y Co-Director de este trabajo, gracias. Por su valioso tiempo y esmera dedicación. Por su predisposición para evacuar todas nuestras dudas. Por aportar todos sus conocimientos de manera desinteresada y darnos las herramientas necesarias para poder desarrollar nuestro Proyecto Final de Carrera.

A los **miembros del LABMI** por darnos la posibilidad de adquirir experiencia al participar de diferentes proyectos, aprendiendo a tomar decisiones en equipo y asumiendo responsabilidades.

A la empresa **Industrial Sodera S.R.L.** por darnos la oportunidad de realizar el Proyecto Final de Carrera y de crecer como futuras profesionales.

A la **Universidad Tecnológica Nacional**, Facultad Regional Santa Fe, al **Departamento de Ingeniería Industrial** y a todos sus **profesores**. De ellos aprendimos todos los conocimientos técnicos y herramientas que utilizamos en este proyecto, como así también, las enseñanzas de vida que nos acompañarán y que seguro precisaremos a lo largo de nuestra profesión.

Por último, a los **miembros del Jurado**, quienes tuvieron siempre buena predisposición para responder a nuestras consultas, y con sus consejos y observaciones, contribuyeron a mejorar este Proyecto Final de Carrera.

A todos ellos, sinceramente, GRACIAS.

## Índice

Agradecimientos .....	2
Índice de Tablas .....	7
Índice de Figuras .....	8
Capítulo 1: Introducción .....	10
1.1 Introducción .....	10
1.2 Objetivos.....	10
1.2.1 Objetivo general .....	10
1.2.2 Objetivos específicos.....	10
1.3 Metodología .....	11
1.4 Alcance .....	12
1.5 Justificación .....	12
Capítulo 2: Marco teórico.....	14
2.1 Diagnóstico.....	14
2.1.1 FODA .....	14
2.2 Estudio de Mercados .....	15
2.2.1 Proyección de demanda.....	16
2.3 Localización .....	17
2.3.1 Método de evaluación por puntos.....	18
2.4 Distribución de planta .....	19
2.5.1 Planificación de la Distribución .....	21
2.6 Evaluación económica y financiera .....	22
Capítulo 3: Industrial Sodera S.R.L.....	25
3.1 Descripción de la empresa.....	25
3.2 Misión, visión y valores organizacionales.....	26
3.2.1 Misión.....	26
3.2.2 Visión .....	26
3.2.3 Valores organizacionales.....	26
3.3 Localización .....	26

3.4 Productos.....	27
3.5 Procesos productivos.....	28
3.5.1 Soda.....	28
3.5.2 Agua filtrada.....	30
3.6 Personal.....	31
3.7 Mercado que abastece.....	33
3.8 Producción y ventas.....	33
Capítulo 4: Diagnóstico de la situación actual.....	35
4.1 Análisis FODA.....	35
4.1.1 Fortalezas.....	35
4.1.2 Oportunidades.....	35
4.1.3 Debilidades.....	36
4.1.4 Amenazas.....	36
4.3 Conclusión.....	37
Capítulo 5: Estudio de mercado.....	40
5.1 Mercado Proveedor.....	40
5.2 Mercado Consumidor.....	42
5.3 Mercado Distribuidor.....	44
5.4 Mercado Competidor.....	45
5.5 Análisis de ventas.....	45
5.6 Estimación de las ventas.....	50
5.6.1 Proyección de la demanda.....	51
5.6.2 Planificación estratégica de las ventas.....	52
5.7 Conclusión.....	53
Capítulo 6: Tamaño y capacidad.....	55
6.1 Capacidad de las máquinas.....	55
6.1.1 Soda.....	55
6.1.2 Agua.....	57
6.1.3 Conclusión.....	58

6.2 Tamaño .....	58
6.2.1 Planta de producción.....	58
6.2.2 Oficinas .....	59
6.2.4 Taller mecánico .....	60
6.2.5 Almacenamiento de materia prima e insumos .....	60
6.2.6 Almacenamiento de producto final.....	61
6.2.7 Playa estacionamiento vehículos.....	62
6.2.8 Conclusión .....	62
Capítulo 7: Localización.....	65
7.1 Macrolocalización .....	65
7.2 Microlocalización.....	65
7.3 Conclusión .....	71
Capítulo 8: Distribución de Planta.....	74
8.1 Tipo de distribución.....	74
8.2 Análisis de los factores .....	74
8.2.1 Material .....	74
8.2.2 Maquinaria .....	74
8.2.3 Personal.....	75
8.2.4 Movimiento.....	75
8.2.5 Esperas .....	75
8.2.6 Servicios.....	75
8.2.7 Edificio.....	75
8.2.8 Cambios.....	76
8.3 Planeación de la distribución.....	76
8.4 Conclusión .....	85
Capítulo 9: Análisis económico y financiero .....	87
9.1 Análisis económico .....	87
9.2 Análisis financiero .....	89
9.3 Financiación del proyecto .....	94

---

9.4 Conclusión .....	97
Capítulo 10: Conclusiones .....	99
Resultados del proyecto .....	99
Cumplimiento de Objetivos .....	99
Apreciación personal .....	100
Bibliografía.....	102

## Índice de Tablas

Tabla 1: Proveedores .....	40
Tabla 2: Participación en las ventas por localidad .....	42
Tabla 3: Ventas anuales de los productos 2014-2022 .....	46
Tabla 4: Proyección de la demanda .....	51
Tabla 5: Proyección de ventas según la planificación.....	52
Tabla 6: Capacidad de producción de soda.....	56
Tabla 7: Capacidad de producción de agua .....	57
Tabla 8: Espacios requeridos según la clasificación.....	62
Tabla 12: Ponderación de los factores - Microlocalización .....	69
Tabla 13: Resumen de datos de las opciones – Microlocalización .....	71
Tabla 14: Método de calificación por puntos - Microlocalización.....	71
Tabla 15: Actividades y/o sectores analizados en la distribución.....	77
Tabla 16: Comparación de las opciones de distribución .....	81
Tabla 17: Referencias del plano .....	84
Tabla 18: Estado de Resultados.....	88
Tabla 19: Tasa de descuento .....	90
Tabla 20: Inversión necesaria.....	91
Tabla 21: Flujo de Fondos - Pre Financiación .....	93
Tabla 22: Estado de Resultados Financiado .....	95
Tabla 23: Flujo de Fondos - Financiado .....	96

## Índice de Figuras

Figura 1: Localización Industrial Sodera S.R.L.....	27
Figura 2: Localización de la planta de agua potable de Industrial Sodera S.R.L.....	27
Figura 3: Productos elaborados por Industrial Sodera S.R.L. ....	28
Figura 4: Organigrama de la empresa.....	32
Figura 5: Análisis FODA.....	37
Figura 6: Localización de las localidades .....	43
Figura 7: Comportamiento de la venta de soda en litros a través de los años .....	47
Figura 8: Participación en las ventas de las distintas líneas de soda en 2014.....	48
Figura 9: Participación en las ventas de las distintas líneas de soda en 2022.....	48
Figura 10: Comportamiento de la venta de soda en litros a través de los años .....	49
Figura 11: Participación en las ventas de las distintas líneas de agua en 2014.....	50
Figura 12: Participación en las ventas de las distintas líneas de agua en 2022.....	50
Figura 13: Opción 1 - Microlocalización.....	66
Figura 14: Opción 2 - Microlocalización.....	67
Figura 15: Diagrama relacional de actividades desde-hasta.....	78
Figura 16: Referencias.....	78
Figura 17: Diagrama de relaciones.....	79
Figura 18: Diagrama de relaciones ajustado .....	80
Figura 19: Diagrama de la distribución propuesta - Planta .....	83
Figura 20: Diagrama de la distribución propuesta - Oficinas.....	84

# CAPÍTULO 1

---

Introducción

## Capítulo 1: Introducción

### 1.1 Introducción

El siguiente Proyecto Final de Carrera se desarrolla en el contexto de una oportunidad de venta del inmueble actual que alberga la planta de Industrial Sodera S.R.L. El enfoque de este proyecto se basa en la evaluación de prefactibilidad para la reubicación de la empresa hacia una nueva locación. Para lograrlo, se seguirá un proceso estructurado que comprende diversas etapas clave.

Inicialmente, se realizará un diagnóstico exhaustivo de la situación actual de la empresa, identificando sus desafíos y oportunidades. A continuación, se llevará a cabo un estudio de mercado detallado para comprender las condiciones comerciales y competitivas en la región objetivo. Este análisis se complementa con un estudio de ventas y demanda, que proporciona información esencial sobre el potencial de crecimiento y la demanda del mercado para los productos o servicios de la empresa.

Para garantizar una operación efectiva en la nueva ubicación, se realizará un estudio minucioso de la capacidad y el tamaño requerido para la planta. Luego, se abordará la macro y micro localización, determinando la ubicación específica basada en factores geográficos, logísticos y estratégicos.

La distribución ideal de las instalaciones y recursos se definirá considerando la optimización de la eficiencia operativa. Finalmente, se llevará a cabo un análisis económico y financiero exhaustivo, para determinar si la reubicación es una inversión viable y sostenible.

### 1.2 Objetivos

#### 1.2.1 Objetivo general

Realizar un estudio de prefactibilidad en pos de analizar la relocalización de Industrial Sodera S.R.L., y la viabilidad de la ejecución del proyecto.

#### 1.2.2 Objetivos específicos

1. Realizar un relevamiento de la situación actual de la planta industrial y del negocio de la empresa, identificando los distintos mercados.
2. Analizar los procesos de la empresa en una misma planta.
3. Estudiar posibles localizaciones y determinar las características del lote y la ubicación más beneficiosa.

4. Proponer una nueva distribución de planta en la nueva localización.
5. Realizar una evaluación económica y financiera de la totalidad del proyecto.

### 1.3 Metodología

Las actividades planteadas a lo largo del proyecto son las que se exponen a continuación.

1. Realizar un relevamiento de la situación actual de la planta industrial y del negocio de la empresa, identificando los distintos mercados
  - I. Relevar la situación actual de la planta industrial y del negocio de la empresa. Para esto, se visitarán las instalaciones, se concretarán reuniones con el personal correspondiente, se medirán los equipos y se obtendrá información respecto a los procesos productivos y las ventas.
  - II. Realizar un diagnóstico. Se procesará la información recabada.
  - III. Identificar los mercados y determinar la demanda.
2. Analizar y unificar los procesos de la empresa en una misma planta
  - I. Determinar el espacio requerido de las dos plantas y el espacio común a ambas.
3. Estudiar posibles localizaciones y determinar las características del lote y la ubicación más beneficiosa
  - I. Realizar un análisis de macrolocalización.
  - II. Realizar un análisis de microlocalización.
  - III. Analizar la viabilidad técnica de la localización propuesta.
4. Proponer una distribución de planta en la nueva localización
  - I. Con el espacio requerido y el disponible, ajustar la distribución de las áreas y, luego, de cada máquina y elemento particular.
  - II. Definir el manejo de materiales que mejor se adecúe a la planta.
5. Realizar una evaluación económica y financiera de la totalidad del proyecto
  - I. Cuantificar las inversiones para llevar a cabo el proyecto.

## 1.4 Alcance

El presente proyecto incluye a toda la empresa. Es decir, tanto a las líneas de producción de soda como las de agua filtrada. Estas se encuentran actualmente localizadas en dos plantas distintas.

Además, se considerarán los espacios destinados a oficinas administrativas, depósitos y playa de estacionamiento de vehículos.

## 1.5 Justificación

Como se mencionó en la introducción, la elección del tema surge como propuesta de la empresa en vistas de la oportunidad de la venta del activo inmueble.

La zona actual donde se emplaza la empresa está cada día más valorizada gracias al crecimiento del mercado inmobiliario de la zona, y el aumento de los valores de los lotes de cercanía.

Por otro lado, contar con empresas industriales en medio de la ciudad resulta insostenible. No sólo por el proceso productivo en sí, sino también por el constante movimiento de camiones en una zona con mucho tráfico, tanto de vehículos como de peatones.

Ante esto, se planteará un análisis de la situación actual de la empresa y un estudio de relocalización, con la finalidad no sólo de trasladar, sino también de unificar las distintas líneas de producción, hoy separadas en distintas plantas, en una sola ubicación física.

Finalmente, se evaluará la viabilidad técnica, económica y legal del lugar propuesto.

## CAPÍTULO 2

---

Marco Teórico

## Capítulo 2: Marco teórico

### 2.1 Diagnóstico

#### 2.1.1 FODA

Según Thompson y Strickland, en el libro “Administración estratégica. Teoría y casos”, *“el análisis FODA es una herramienta sencilla pero poderosa para ponderar las fortalezas y debilidades de los recursos de una empresa, sus oportunidades comerciales y las amenazas externas a su bienestar futuro”*.<sup>1</sup>

- *“Una **fortaleza** es algo que la empresa hace bien o un atributo que aumenta su competitividad en el mercado. Las fortalezas de una empresa dependen de la calidad de sus recursos y capacidades”*.<sup>2</sup> El análisis de estos es una manera en que los administradores evalúen la calidad con objetividad. Las fortalezas de una empresa representan activos competitivos.
- *“Una **debilidad**, o deficiencia competitiva, es algo de lo que la empresa carece o realiza en forma deficiente (en comparación con los demás), o una condición que la coloca en desventaja en el mercado”*.<sup>3</sup> Las vulnerabilidades internas de una empresa están vinculadas a 1) carencias en habilidades, conocimientos o recursos intelectuales en áreas críticas para la competitividad del negocio, 2) insuficiencias en activos físicos, organizativos o intangibles esenciales para la competitividad, o 3) la ausencia o carencia de capacidades en áreas fundamentales. Las debilidades son fallas que constituyen pasivos competitivos.
- Cuando los administradores evalúan las oportunidades comerciales de una empresa y califican su atractivo, es importante que sean conscientes de no considerar automáticamente que cada oportunidad en la industria es adecuada para su empresa. No todas las compañías cuentan con las habilidades necesarias para perseguir con éxito cada oportunidad que surja en su sector. Algunas empresas tienen una capacidad superior para aprovechar oportunidades específicas en comparación con otras, mientras que algunas podrían quedarse irremediabilmente rezagadas. *“Las oportunidades comerciales más pertinentes para una empresa son las que se ajustan bien a las capacidades de sus recursos financieros y*

<sup>1</sup> Thompson, A. Strickland, A. Administración estratégica. Teoría y casos, 18° edición. Mc Graw Hill, New York, 2012, Pág. 101.

<sup>2</sup> Thompson, A. Strickland, A. Administración estratégica. Teoría y casos, 18° edición. Mc Graw Hill, New York, 2012, Pág. 101.

<sup>3</sup> Thompson, A. Strickland, A. Administración estratégica. Teoría y casos, 18° edición. Mc Graw Hill, New York, 2012, Pág. 102.

organizacionales, que ofrecen los mejores crecimiento y rentabilidad, y presentan el mayor potencial de ventajas competitivas”.<sup>4</sup>

- Con frecuencia, ciertos factores del entorno externo de una empresa plantean **amenazas** para su rentabilidad y posición competitiva. Estos riesgos pueden surgir debido a la introducción de tecnologías más económicas o avanzadas, el lanzamiento de productos nuevos o mejorados por parte de competidores, modificaciones en las regulaciones que afecten de manera desproporcionada a la empresa en comparación con sus competidores, la susceptibilidad a un aumento en las tasas de interés, la posibilidad de una adquisición hostil, cambios desfavorables en la demografía, fluctuaciones adversas en las tasas de cambio extranjeras, o inestabilidad política en un país extranjero donde la empresa tenga operaciones, entre otros.

Sin embargo, no basta elaborar listas de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas; lo provechoso del análisis FODA proviene de las conclusiones sobre la situación de la empresa y sus implicaciones para la mejora de la estrategia que se deducen de las cuatro listas.

## 2.2 Estudio de Mercados

Al estudiar el mercado de un proyecto es preciso reconocer todos y cada uno de los agentes que tendrán algún grado de influencia sobre las decisiones que se tomarán al definir su estrategia comercial. Son 5, en este sentido, los mercados que se reconocerán al realizar un estudio de factibilidad:

- **Mercado Proveedor:** Para el análisis de este, deben estudiarse las distintas alternativas de obtención de materias primas, sus costos, condiciones de compra, sustitutos, perecibilidad, necesidad de infraestructura, oportunidad y demora de recepción, seguridad en la recepción, disponibilidad, entre otros.
- **Mercado Competidor:** “Entendido por ello las empresas que elaboran y venden productos similares a los del proyecto”.<sup>5</sup> Es importante conocer la estrategia comercial que desarrolle la competencia para enfrentar en mejor forma su competencia frente al mercado consumidor.

---

<sup>4</sup> Thompson, A. Strickland, A. Administración estratégica. Teoría y casos, 18° edición. Mc Graw-Hill, New York, 2012, Pág. 103.

<sup>5</sup> Sapag Chain, N. y Sapag Chain R. Preparación y Evaluación de Proyecto. Mc Graw-Hill, 6° edición, Colombia, 2008, Pág. 48.

- **Mercado Distribuidor:** Su estudio es “uno de los más relevantes cuando se trata de productos de alta cobertura geográfica y/o cuando se dispone de una cartera de productos dirigidos a distintos segmentos de mercado geográficamente dispersos”.<sup>6</sup> En estos casos, la disponibilidad de un sistema que garantiza la entrega oportuna de los productos al consumidor toma un papel definitivo.
- **Mercado Consumidor:** Para conocer qué estrategia comercial es la más apropiada para la empresa, se debe identificar al consumidor y caracterizarlo. Este puede tomar decisiones racionales basadas en características técnicas del producto, calidad, precio o, más bien, basadas en consideraciones de carácter más emocional, como la moda, el prestigio de la marca, etc.
- **Mercado Externo:** Este actúa de manera transversal a los mercados anteriores y se puede analizar por separado o inserto en los estudios anteriores. Se trata del conjunto de transacciones internacionales que incluye el total de las importaciones y exportaciones de bienes, servicios y capital.

Para la determinación de la demanda, se utilizarán los datos históricos de venta con los que cuenta la empresa y, a partir de estos, se hará una proyección de dicha demanda. El método más apropiado para este análisis es el de series de tiempo, a través del cual se efectúa un análisis histórico que busca determinar un patrón básico de comportamiento que posibilite la proyección futura de la variable deseada. Pueden distinguirse cuatro componentes básicos: tendencia, factor cíclico, fluctuaciones estacionales y variaciones no sistemáticas.

### 2.2.1 Proyección de demanda

Cuando se hace un pronóstico, se está realizando una predicción de lo que sucederá en el futuro. Este es un proceso sujeto a incertidumbres.

Componentes del pronóstico:

- Horizonte de tiempo (*Time frame*): Puede ser a corto, mediano o largo plazo.
- Comportamiento de la demanda: El comportamiento puede ser predecible, es decir, que sigue ciertos patrones; o impredecible, en el que resulta aleatorio e irregular.

---

<sup>6</sup> Sapag Chain, N. y Sapag Chain R. Preparación y Evaluación de Proyecto. Mc Graw-Hill, 6° edición, Colombia, 2008, Pág. 48.

Cuando el horizonte es a corto o mediano plazo (hasta 2 años futuros) se realiza una planificación operativa; en cambio, cuando es a largo plazo (2 a 10 años futuros), se debe llevar a cabo una planificación estratégica.

Los Métodos de Análisis de Series de Tiempo<sup>7</sup> son técnicas estadísticas que utilizan datos históricos ordenados en el tiempo. Asumen que lo ocurrido en el pasado va a continuar ocurriendo en el futuro, es decir, los patrones y tendencias históricos que se identifican se repetirán. Estos incluyen:

- Método ingenuo: supone que la demanda del próximo período será igual al anterior, no tiene en cuenta su comportamiento histórico.
- Medias móviles: para pronosticar el período siguiente, considera un promedio de varios períodos. Por lo tanto, se utiliza especialmente cuando la demanda es estable, sin tendencia ni estacionalidad.
- Alisado exponencial: el modelo asigna una importancia relativa distinta a las demandas de los períodos anteriores y, así, reacciona a los cambios más recientes.
- Ajuste lineal de tendencia: permite extrapolar al futuro una tendencia regular.

#### Ajuste lineal de tendencia

Se entiende a la tendencia como el crecimiento o decrecimiento gradual a largo plazo.

Las ventajas de este modelo son:

- Fácil de entender y explicar, lo que puede ser muy valioso para las decisiones de negocios.
- Es rápido de modelar y es particularmente útil cuando la relación a modelar no es extremadamente compleja y no tiene mucha información.
- Es menos propenso al sobreajuste.

Los mecanismos para calcular la tendencia son medias móviles o alisado, o ajustar los datos a una  $f(t)$  matemática. Esto último se puede realizar a partir de un análisis gráfico. Finalmente, las funciones a las que más se asimilan son las rectas, polinómicas, exponenciales o curvas.

### **2.3 Localización**

El estudio de localización busca seleccionar la ubicación que genere mayor rentabilidad a la empresa. Se establecen dos etapas a cumplir: en primer lugar, la elección de una

---

<sup>7</sup> Rusell, R, y Taylor III, B. – (2011) - Operations Management: Creating Value Along the Supply Chain. – USA. – Wiley

macrolocalización, que implica la elección de la región o área para el asentamiento, y, posteriormente, la microlocalización, que se enfoca en la identificación del sitio físico específico donde se llevará a cabo el establecimiento. Los factores a considerar son:

- Medios y costos de transporte
- Disponibilidad y costo de mano de obra
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento
- Factores ambientales
- Cercanía del mercado
- Costo y disponibilidad de terrenos
- Topografía de suelos
- Estructura impositiva y legal
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros
- Comunicaciones
- Posibilidad de desprenderse de desechos

Existen diversos métodos y herramientas para la evaluación y selección de la macro y microlocalización, siendo el elegido para este desarrollo el Método de evaluación por puntos, que se explica a continuación.

### 2.3.1 Método de evaluación por puntos

La evaluación por puntos es un método por el cual se comparan las opciones mediante factores de evaluación. Se asignan valores numéricos (puntos) a cada elemento y se obtiene un valor total de la suma.

Este método contiene una serie de etapas:

- Elección de los factores de evaluación: se determinan los aspectos que se tendrán en cuenta para la selección de las alternativas.
- Ponderación de los factores de evaluación: se debe atribuir a cada factor un peso porcentual de acuerdo a su importancia relativa.
- Evaluación de las alternativas: se determinan los datos referidos a cada factor para cada una de las opciones.

- Calificación de las opciones: en función de los datos se construye una escala de puntuación y se asigna a cada una de las alternativas, la calificación correspondiente.

## 2.4 Distribución de planta

Para estudiar la distribución, se toma como base el análisis desarrollado por Richard Muther en su libro "Distribución en Planta".

En primera instancia, se plantea el análisis de los procesos productivos y los factores intervinientes, para poder determinar el tipo de distribución apropiada. Se puede enmarcar en la siguiente clasificación:

- **Distribución por posición fija:** aquella en la cual el material o componente principal permanece en un lugar, siempre fijo. Es apropiada cuando no se puede mover el material o producto debido a su peso, tamaño, forma, volumen o alguna característica particular que lo impida.
- **Distribución por producto:** ubica cada operación inmediatamente adyacente a la siguiente, lo cual significa que el equipamiento utilizado, más allá del proceso que se efectúe, se colocará según la secuencia de las operaciones. Se adopta cuando la producción está organizada en forma continua o repetitiva.
- **Distribución por proceso:** cuando la producción se organiza por lotes y el volumen de esta no justifica una distribución por producto. El equipo y el personal que realiza una misma función se agrupan en una misma área.
- **Distribución híbrida:** combina elementos de un enfoque por productos y por procesos, constituyendo una estrategia de flujo intermedio.

Además, se realiza un análisis de los factores que afectan a la distribución, de acuerdo con la lista guía elaborada por Muther. Estos son:

- **Material:** involucra todo aquel material que intervenga en la producción (materia prima, producto terminado, insumos, rechazos, desperdicios, entre otros). Las cuestiones que pueden influir sobre la distribución abarcan las especificaciones y diseño del producto, las características físicas y químicas del mismo, cantidad y variedad de productos o materiales, y secuencia de operaciones.

- **Maquinaria:** incluye máquinas de producción, herramientas, paneles de control y maquinaria parada. Se estudian los métodos o procesos productivos, herramientas y equipos, utilización y exigencias de la maquinaria.
- **Personal:** se analizan todos los puestos de trabajo existentes, observaciones respecto a la seguridad, condiciones de trabajo y utilización del personal.
- **Movimiento:** abarca los sistemas de manipulación que participan en los procesos, los estudios de flujo de materiales y espacios necesarios para movimientos.
- **Esperas:** comprende un análisis de los puntos de espera de los materiales, los espacios destinados a los mismos, los manipuleos y equipos que intervienen, y los métodos de almacenaje que se aplican.
- **Servicios:** incluye los relativos al personal (accesos, protección contra incendios, iluminación, calefacción y ventilación), los materiales (calidad, control de producción, control de desperdicios), y la maquinaria (servicios auxiliares, distribución eléctrica).
- **Edificios:** implica definir el tipo y características del edificio, teniendo en cuenta sus limitaciones físicas, efectos sobre el flujo de procesos y la seguridad del personal.
- **Cambios:** se consideran las modificaciones que podrían afectar la distribución y su idoneidad, en relación con los materiales, maquinaria, personal y actividades auxiliares.

Para calcular las superficies, se utiliza el método de Guerchet, estudiado en la asignatura Distribución de Plantas. El mismo se usa para determinar las áreas requeridas para el puesto de trabajo, para lo cual es imprescindible conocer el número y tamaño de las máquinas y equipos necesarios para la producción. Adicionalmente, se tiene en cuenta requerimientos de personal y consideraciones respecto al inventario del proceso.

*Se (Superficie estática):* se puede definir como el área que ocupan las máquinas y equipos.

*Su (Superficie de uso):* es el área que ocupa el operario y el material (herramientas) necesario para ejercer su trabajo. Matemáticamente, es la multiplicación de la superficie estática por el número de lados de trabajo ( $n$ ), que se traduce como la cantidad de lados por los cuales es operada la máquina en cuestión, como se observa a continuación.

$$Su = n \cdot Se$$

*Sc (Superficie de circulación)*: está comprendida por el área que separa los puestos de trabajo entre sí. Es el espacio necesario para el correcto flujo entre los puestos de trabajo de personas, equipo y medios de transporte. Matemáticamente se calcula según la siguiente ecuación:

$$Sc = k (Se + Su)$$

donde  $k$  es un coeficiente que depende de las características de la industria analizada y cuyo valor varía entre 0,5 y 3.

*St (Superficie total)*: es la suma de las superficies estática, de uso y de circulación.

$$St = Se + Su + Sc Se (1 + n) \cdot (1 + k)$$

### 2.5.1 Planificación de la Distribución

El proceso de planificación de la distribución planteado por Richard Muther es el método SLP (Systematic Layout Planning)<sup>8</sup>, el cual tiene por objetivo proveer una serie de pasos que permitan planear de manera sistemática la distribución en planta. Este método consta de una secuencia de cuatro etapas, las cuales se complementan entre sí: localización, distribución general, distribución detallada, e instalación.

Para esto, se comienza por estudiar las relaciones existentes entre las actividades presentes en la empresa, luego se determinan los espacios que dichas actividades requieren y, finalmente, se realiza un ajuste, con la idea de adaptar el modelo a la realidad del terreno.

Las propuestas resultantes deberán cumplir los Principios de la Distribución en Planta:

- **Integración**: una buena distribución será, simultáneamente, poco costosa, útil a las operaciones y conveniente para el personal.
- **Mínima distancia**: a menor distancia recorrida por el material, menor será el costo.
- **Flujo**: la mejor disposición de áreas de trabajo es la de la secuencia de operaciones, evitando retrocesos y cruces.
- **Espacio cúbico**: se economiza al utilizar todo el espacio disponible, pudiendo realizarse movimientos en cualquiera de las tres direcciones.

---

<sup>8</sup> R. Muther. Planificación y proyección de la empresa industrial. Primera edición. Editores técnicos asociados, sa. Barcelona. 1968.

- **Seguridad y satisfacción:** al hacer agradable el trabajo se logran a la vez otros beneficios.
- **Flexibilidad:** a igualdad de otras condiciones, el mejor layout es aquel que se puede reajustar o cambiar a menor costo e inconveniencia.

## 2.6 Evaluación económica y financiera

Para medir la rentabilidad económico-financiera, se plantea la realización de un flujo de caja proyectado, analizar algunas variables cualitativas que completen el estudio con aquellos aspectos no cuantificables que podrían influir en la decisión de llevarlo a cabo, y sensibilizar los aspectos más débiles o que necesiten especial atención por un posible comportamiento diferente al estimado.

Una vez obtenido el flujo de caja del proyecto, existen diversos métodos para evaluar la conveniencia de concretar la inversión. Uno de ellos es el criterio del valor actual neto (VAN), el cual plantea que el proyecto debe aceptarse si su VAN es mayor o igual a cero. El mismo se define como la diferencia entre los ingresos y egresos proyectados expresados en moneda actual:

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{\pm f_j}{(1+i)^j}$$

En donde:

- $f$  = Flujo de Fondos.
- $j$  = Período;  $j=0,1,\dots,n$ .
- $i$  = Tasa de interés.
- $n$  = N° de flujos de fondo (tantos como períodos de horizonte de evaluación).

La tasa de interés utilizada para la evaluación de proyectos es la tasa de descuento o tasa de costo de capital, es decir, el precio que se paga por los fondos requeridos para cubrir la inversión. Representa una medida de la rentabilidad mínima que se exigirá al proyecto, según su riesgo.

Así, la tasa de descuento se compone de la suma de los siguientes elementos:

- **Interés natural:** tasa "libre" de riesgo, la cual se obtiene de las inversiones seguras o con riesgo mínimo.
- **Tasa por privación de la liquidez:** premio mayor o menor según exista menor o mayor posibilidad de que la inversión regrese a su estado de liquidez original.

- **Tasa por riesgo:** La cual se forma de:
  - Riesgo del proyecto: riesgos que se asumen al trabajar con proyecciones y estimaciones en el análisis.
  - Riesgo país: riesgo inherente a las inversiones y financiaciones en un país respecto a otro.
  - Riesgo financiero: riesgo que se enfrenta por hacer una inversión en alguna actividad que es ajena a un negocio que se dedica a la actividad financiera.
  - Riesgo del sector: medida de la volatilidad o riesgo sistemático de una acción o cartera en relación al mercado o a un índice de referencia.
- **Sobretasa de rentabilidad:** margen adicional que se añade como precaución.

Además del VAN, se puede utilizar la Tasa Interna de Retorno (TIR). Este instrumento sirve para determinar la rentabilidad de un proyecto cuando los flujos de ingresos y egresos de variadas magnitudes se intercalan a intervalos regulares o irregulares. Es un criterio de selección, aplicable cuando el inversor se caracteriza porque sus capitales son escasos. Es aquella tasa que hace que el VAN sea cero, y matemáticamente está representada por:

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{\pm f_j}{(1 + TIR)^j} = 0$$

VAN y TIR son dos formas de observar un mismo fenómeno. Cuando la VAN sube es porque la tasa de descuento baja y, ciertamente, la TIR hace su aparición cuando la tasa utilizada es capaz de anular el VAN. Como instrumentos de selección para decidir una inversión, cada una tiene su propio escenario.

## CAPÍTULO 3

---

Industrial Soderá S.R.L.

## Capítulo 3: Industrial Soderá S.R.L.

### 3.1 Descripción de la empresa

INDUSTRIAL SODERA S.R.L. se funda el 14 de agosto del año 1948 como consecuencia de la fusión de cuatro soderías propiedad de los señores Di Filippo, Gennari, Lauria y Sarchi & Dagradi. Desde el inicio su actividad estuvo orientada a la elaboración y comercialización de agua gasificada. Se asentó en Domingo Silva 2745; desde donde vendía exclusivamente en la ciudad de Santa Fe y se centraba en la fabricación de sifones.

En el año 1964 se comienza a envasar la soda en botellas de vidrio. Para darle mayor trascendencia al cambio, al nuevo producto se lo llamó “agua de mesa”. Esto permitió a la empresa iniciar un período de expansión geográfica que le permitiría llegar con su propuesta a lugares distantes a su zona de origen. Es así como, eventualmente, se logra un significativo número de representantes en distintas localidades del interior de la provincia de Santa Fe y otras vecinas.

En los años 50 embotellaron gaseosas con marca propia “Estambul”. Además, fueron designados embotelladores para la región de Crush y Bidu Cola, marcas de gaseosas de gran popularidad en esa época.

La necesidad de apuntalar el crecimiento impulsa en el año 1968 a adquirir un inmueble de mayores dimensiones ubicado en la calle Pedro Vítтори 3781, siendo este la sede actual. La fabricación se realiza por medio de dos líneas de producción, una de ellas destinada al envasado de agua de mesa en botellas retornables y sifones y, la restante, para soda y gaseosas en envases descartables (PET).

En el año 1980 instalaron una línea de producción de preparados para diluir en base a jugos de frutas con la marca “Estambul”.

Ante la irrupción en el mercado del envase descartable (PET), además de las tradicionales botellas de vidrio, comenzaron a utilizar para embotellar sus productos envases del mencionado material, tanto en sifones como en botellas.

Además, actualmente se comercializa agua mineral en botellas PET de 0,5 y 1,5 litros; y agua potable en bidones de 5, 10, 12 y 20 litros, tanto retornables como no. Las botellas de agua mineral se envasan donde se obtiene el agua y se trasladan a la planta madre a fin de ser almacenadas su posterior distribución. Por otro lado, el agua potable cuenta con su propia planta al norte de la ciudad, en Boneo 3545; allí se realiza la potabilización y envasado, y luego se almacena en la planta madre hasta su comercialización.

Un aspecto que resulta esencial resaltar es que la empresa se encarga no sólo de la producción y envasado, sino también de la distribución de los productos, a través de repartidores independientes.

### 3.2 Misión, visión y valores organizacionales

La empresa ha formulado la visión estratégica, la misión y un conjunto de valores esenciales para el accionar diario de la misma y que se presentan a continuación.

#### 3.2.1 Misión

*“Llevamos calidad y frescura a la mesa de cada familia, ofreciéndoles una experiencia distinta al consumir nuestros productos. La trayectoria unida a las tendencias actuales nos ha permitido conservar el gas insignia de nuestra soda y la pureza del agua.”<sup>9</sup>*

#### 3.2.2 Visión

*“Ampliar nuestras fronteras de comercialización e incorporar nuevos productos, que conserven los estándares de calidad y pureza de origen que nos caracterizan y respondan a las necesidades de los consumidores actuales. Potenciar el capital humano para establecernos como líderes en el mercado de las bebidas.”<sup>10</sup>*

#### 3.2.3 Valores organizacionales

Los valores que rigen a la Organización son los siguientes:

- Trabajo en equipo
- Cercanía con el cliente y con los/as colaboradores
- Constancia y dedicación
- Orgullo

### 3.3 Localización

La planta principal de la empresa, como se visualiza en la Figura 1, se sitúa en la ciudad de Santa Fe, con dirección en calle Pedro Vítтори 3781.

---

<sup>9</sup> INDUSTRIAL SODERA SRL, Manual de inducción. Página 5.

<sup>10</sup> Ídem 1.



Figura 1: Localización Industrial Sodera S.R.L  
Fuente: Google Maps

El tamaño del predio es de 3.539 m<sup>2</sup>, de los cuales 840 m<sup>2</sup> están destinados a la planta industrial, 1.386 m<sup>2</sup> a depósitos y playas de maniobras y 623 m<sup>2</sup> a la administración y servicios auxiliares.

Por otro lado, la planta donde se lleva a cabo el proceso de potabilización y envasado de agua en bidones se encuentra en Boneo 3545, como se puede observar en la Figura 2. Esta infraestructura es alquilada por parte de la empresa.



Figura 2: Localización de la planta de agua potable de Industrial Sodera S.R.L.  
Fuente: Google Maps

### 3.4 Productos

Industrial Sodera S.R.L. elabora soda, agua mineral y agua potable, y su presentación se realiza en envases de diversos tamaños y materiales, los cuales se ven en la Figura 3.



Figura 3: Productos elaborados por Industrial Sodera S.R.L.  
Fuente: Industrial Sodera S.R.L.

Comenzando con la soda, esta se presenta en envases retornables tanto de vidrio - de 0,5 y 1 litro -, como sifones de 1,5 litros. Mientras que los envases no retornables son botellas de 0,5, 1,5 y 2 litros y sifones de 1,75 litros.

Por el lado del agua mineral, solo se comercializan en envases no retornables de 0,5 y 1,5 litros.

Finalmente, el agua potable se puede adquirir en bidones no retornables de 5 y 10 litros y retornables de 12 y 20 litros.

### 3.5 Procesos productivos

#### 3.5.1 Soda

Para la elaboración de la soda, se utiliza agua proveniente de la red pública de agua potable, suministrada por Aguas Santafesinas S.A. Esta se almacena en una cisterna con capacidad para 40.000 litros a lo largo del día.

El proceso inicia haciendo pasar el agua por filtros de arena para eliminar los sedimentos sólidos en suspensión. Esta etapa no sólo busca mejorar las condiciones del agua, sino también proteger los equipos que se utilizan a continuación.

Seguidamente, se hace circular el agua hacia un filtro de carbón activado, el cual se utiliza para eliminar los compuestos orgánicos del agua y los trihalometanos (THM), subproductos de la desinfección.

En estas condiciones llega el agua al tanque donde se realiza la carbonatación. El gas carbónico (CO<sub>2</sub>) se incorpora presurizado a 4,3 kg/cm<sup>2</sup> y a 4°C. Estos parámetros permiten aumentar la cantidad de gas que se puede disolver y obtener una mayor homogeneidad y permanencia del gas en el producto, respectivamente. De esta forma, se asegura una correcta gasificación y se obtiene la calidad deseada. Finalizado este paso, se obtiene la soda que se dirige a las máquinas llenadoras correspondientes, según el producto a envasar.

El diagrama de proceso se puede visualizar en la Figura Anexos 1 en Anexos I.

#### *Línea de envasado sifón retornable*

Antes de iniciar el proceso, se realiza una inspección visual para controlar la calidad de los sifones y cajones, determinando si es factible reutilizarlos. Si son aptos, son colocados en la cinta transportadora y son dirigidos hacia cada tipo de lavadora. A los sifones se les realiza solamente una limpieza exterior, dado que la tapa no permite el ingreso de partículas contaminantes al interior. Luego, son llenados y se les coloca el precinto de seguridad en la misma.

Seguidamente, son colocados en cajones, apilados pallets, para luego ser embalados.

El diagrama de proceso se puede visualizar en la Figura Anexos 3 en Anexos I.

#### *Línea de envasado de vidrio*

Los cajones con envases vacíos son descargados por los operarios y colocados sobre guías, mientras se realiza una inspección visual de las botellas. Para las botellas de un litro, una máquina desencajonadora las retira y posiciona, a través de ventosas, en la cinta transportadora que las dirige hacia las máquinas lavadoras. Paralelamente, los cajones también son direccionados hacia sus lavadoras. En cambio, las botellas de medio litro son colocadas dentro y fuera de los cajones de manera manual, debido a que el tiempo de set-up para adaptar máquinas no se justifica en función de la cantidad de unidades producidas.

Seguidamente, las botellas son trasladadas hasta la máquina llenadora y son tapadas. Una impresora láser coloca en la tapa la información del lote y la fecha de vencimiento. Posteriormente, se realiza una inspección visual de turbidez del contenido. Finalmente, en la máquina que le precede, se encuentran los cajones -lavados e inspeccionados- para ser cargados con las botellas por medio de ventosas, en las botellas de un litro, o manualmente, en las de medio.

Los cajones son apilados en los pallets y trasladados por autoelevadores a la zona de almacenamiento.

El diagrama de proceso se puede visualizar en Figura Anexos 2 en Anexos I.

#### *Línea de envasado de botellas descartables*

Primeramente, se colocan las cajas con las preformas en la boca de la tolva, desde donde descienden hacia una cinta transportadora que las dispone dentro de la máquina sopladora, en la cual se forman las botellas. A la salida, se realiza una inspección visual de estas, para corroborar el correcto formado de las mismas.

Luego, pasan a una etiquetadora, mientras un operario controla el correcto etiquetado.

Seguidamente, a través de una transportadora de cadenas, arriban a la llenadora y tapadora; luego se imprime en ellas la información requerida, es decir, fecha y hora de envasado y vencimiento.

Finalmente, se dirigen a la zona de embalado, donde se arman packs de 6 unidades con plástico termo contraíble, los que se paletizan y almacenan.

El diagrama de proceso se puede visualizar en la Figura Anexos 5 en Anexos I.

#### *Línea de envasado de sifón descartable*

El proceso de soplado y etiquetado es similar al envasado de botellas descartables. La diferencia radica en el tapado, dado que la máquina utilizada previamente no es compatible con el pico cabezal del sifón.

Para este, se colocan manualmente los picos en las botellas y luego una roscadora automática fija los picos de los sifones. Luego, se continúa con el proceso de fechado, embalado, paletizado y almacenamiento.

El diagrama de proceso se puede visualizar en la Figura Anexos 4 en Anexos I.

### 3.5.2 Agua filtrada

Al igual que en el proceso de la soda, se utiliza para la elaboración del *agua filtrada* agua proveniente de la red pública municipal de agua potable.

La primera etapa del proceso es el filtrado de arena, que elimina los sedimentos sólidos suspendidos; este filtro atrapa partículas relativamente grandes que pueden ensuciar u obstruir los equipos utilizados en etapas posteriores.

A continuación, se hace circular el agua, siempre a través de cañerías, hacia un filtro de carbón activado, donde se realiza un proceso conocido como adsorción química. En él, los contaminantes solubles (adsorbatos) son eliminados del agua mediante el contacto con una superficie sólida, en este caso el carbón activo (adsorbente), a través de la formación

de enlaces químicos fuertes. En esta etapa se eliminan los pesticidas, plaguicidas y otros contaminantes orgánicos. El carbón también elimina los trihalometanos (THM), subproductos de la desinfección.

El diagrama de proceso se puede visualizar en la Figura Anexos 6 en Anexos I.

### *Envasado*

Según el tipo de bidón que se utilice, el proceso de envasado se divide en dos líneas: retornables y descartables.

En el caso de los bidones retornables, el proceso inicia con la evaluación del estado del bidón y el consecuente etiquetado, si así lo requiere. Luego, se sitúa en la máquina, la cual comienza con el proceso de remoción de la tapa residual, lavado exterior e interior, llenado y, por último, colocación de tapa. Al final de la línea, un operario acomoda los bidones en un pallet, que será embalado y transportado al depósito.

El diagrama de proceso para el envasado en bidones retornables se puede visualizar en Figura Anexos 8 en Anexos I.

Para los bidones descartables, el proceso comienza con el operario, quien toma bidones vacíos y los coloca en la máquina. La misma procede a realizar una limpieza interior y, luego, continúa con el llenado. Finalmente, coloca la tapa, la cual es roscada por un operario situado al final de la línea, quien además incorpora el agarre. Una vez listos, los palletiza y prosigue con el embalado y transporte de estos pallets al depósito.

Vale aclarar que el fechado es realizado sobre la tapa por un operario previamente, quien luego las coloca en la máquina. Además, los bidones se adquieren con las etiquetas incluidas.

El diagrama de proceso para el envasado en bidones descartables se puede visualizar en la Figura Anexos 7 en Anexos I.

## **3.6 Personal**

La estructura organizacional de Industrial Sodera S.R.L. se divide en cuatro áreas, en las cuales trabajan 34 empleados. Los puestos que conforman las áreas de Recursos Humanos, Administración, Comercialización y Planta se pueden observar en la Figura 4.

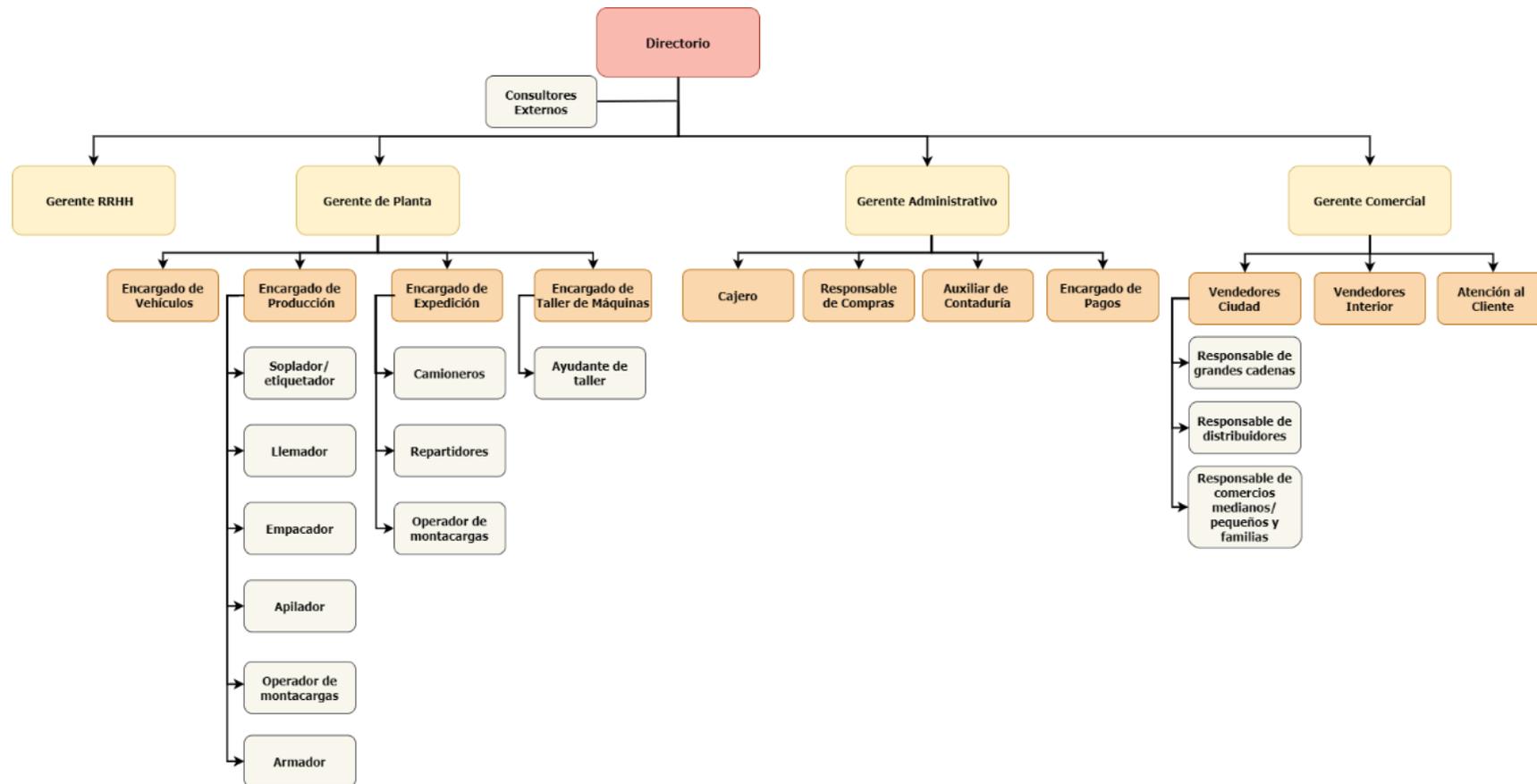


Figura 4: Organigrama de la empresa  
Fuente: Elaboración propia

### **3.7 Mercado que abastece**

Industrial Sodera S.R.L. se posiciona estratégicamente para atender el mercado ubicado en la ciudad de Santa Fe y sus alrededores. La empresa ha consolidado su presencia en esta región, aprovechando las oportunidades comerciales y estableciendo sólidas conexiones con clientes y socios en el área metropolitana circundante. Sin embargo, también llega al norte de la provincia de Santa Fe y se extiende hasta la provincia de Córdoba. Esta estrategia de distribución amplia le permite a la empresa alcanzar y servir a una audiencia más amplia, consolidando su posición en el mercado regional.

### **3.8 Producción y ventas**

Las ventas generales de la empresa han ido en aumento a lo largo de los años, pero algunos productos, como la soda de vidrio y en sifones retornables, no siguen este mismo comportamiento. Como se explicará en el capítulo 5, la razón es la rotura de los insumos retornables y falta de inversión para reponerlos.

Ciertamente la producción acompaña a la demanda, aunque no al mismo ritmo debido a las ineficiencias que se dan en el proceso operativo y la falta de mantenimiento a las máquinas.

## CAPÍTULO 4

---

Diagnóstico de la situación actual

## Capítulo 4: Diagnóstico de la situación actual

Para la realización del diagnóstico organizacional, se procede a hacer un análisis FODA. La finalidad es establecer qué fortalezas y debilidades presenta la Organización, y qué amenazas y oportunidades existen en el ambiente en el que esta se encuentra inmersa.

Finalmente, se define en las conclusiones qué puntos se deben tener en cuenta para el desarrollo del presente proyecto.

### 4.1 Análisis FODA

A continuación, se realiza un análisis de las fortalezas y debilidades de Industrial Sodera S.R.L. y de las amenazas y oportunidades del entorno en el que se encuentra la empresa.

#### 4.1.1 Fortalezas

- Gran presencia de la marca en el mercado, principalmente en la ciudad de Santa Fe.
- La cercanía de la Empresa a su mercado consumidor favorece enormemente la distribución de sus productos y permite contar con bajos costos logísticos.
- La ubicación de la planta se encuentra dentro de la red de agua potable de la empresa Aguas Santafesinas por lo que tiene acceso ilimitado al agua ya potabilizada y, en consecuencia, no debe contar con un proceso que busque conseguirla.
- Recientemente, se produjo un cambio en la gerencia, ingresando personal joven, con nuevas ideas y motivación para mejorar la situación actual. Esto resulta importante destacarlo para el proyecto, ya que las posibles soluciones requieren de decisiones arriesgadas y poco conservadoras que generalmente se asocian a gerentes jóvenes.

#### 4.1.2 Oportunidades

- La zona donde se encuentra localizado el terreno ha tenido una revalorización en el último tiempo por lo que la venta del inmueble conllevaría una gran oportunidad de mercado.
- Posibilidad de incrementar la cuota de mercado regional, ya que existen zonas cercanas a la capital en las que la empresa podría insertarse.
- A partir de las nuevas tendencias que buscan favorecer el cuidado del medio ambiente, Industrial Sodera S.R.L. puede aprovechar el hecho de que es una de

las pocas empresas que continúan la producción de envases retornables a través de la línea de vidrio para el producto soda, y explotar esta oportunidad.

#### 4.1.3 Debilidades

- La distribución actual de la planta resulta ineficiente ya que se fue conformando a medida que se incorporaban nuevas líneas de producción en el espacio resultante, sin una planificación previa. Con respecto al lugar de almacenamiento de insumos y de productos terminados, no hay un orden o lugar designado para cada uno, sino que se depositan donde hay espacio. Esto conlleva pérdidas de tiempo por largos recorridos, por desconocer la ubicación de las cosas y tener que buscarlas y por una inexistente gestión de stock.
- Localización inconveniente para la circulación de camiones, ya que la planta principal se encuentra en una zona céntrica de la ciudad.
- La presencia de dos plantas ubicadas en distintas localizaciones dificulta la gestión y almacenamiento de insumos y productos por parte de la gerencia.

#### 4.1.4 Amenazas

- Baja en el consumo de soda a nivel nacional.<sup>11</sup>
- El consumo de bidones de agua potable se ve amenazado, ya que actualmente se están construyendo acueductos en zonas aledañas que antes no contaban con acceso al agua de red y adquirirían este producto. Un claro ejemplo podría ser el que va desde Desvío Arijón a Rincón.
- Nueva tendencia de fabricación de soda en el domicilio y de potabilización del agua a partir de filtros conectados a la red.
- Situación económica argentina compromete el diseño de políticas de inversión a mediano y largo plazo.

A modo de resumen, se recopila sintéticamente lo antes expuesto en la Figura 5.

---

<sup>11</sup> La alimentación en la Argentina. Una mirada desde distintas aproximaciones. Zapata, María Elisa; Roviroso, Alicia. CESNI, 2021.



Figura 5: Análisis FODA  
Fuente: Elaboración propia

### 4.3 Conclusión

En relación al análisis FODA realizado, se puede resumir que el objetivo principal de este trabajo consistirá en capitalizar las oportunidades y mantener las fortalezas existentes en la Organización. Al mismo tiempo, se buscará minimizar o superar las debilidades identificadas. Sin embargo, se mantendrá una constante consideración de los factores externos que representan amenazas potenciales para el desempeño de la empresa.

Como se mencionó, la zona actual de emplazamiento de la planta madre está cada día más valorizada por el crecimiento del mercado inmobiliario de la zona, y el aumento de los valores de los lotes de cercanía. Ante esto, surge la posibilidad de llevar a cabo la venta del inmueble y relocalizar la planta industrial en otro sitio, proponiendo una distribución nueva que sea más eficiente y planificando un lugar destinado al almacenamiento de los materiales. Frente a esta oportunidad, se plantea no solo el traslado de la empresa, sino también la unificación con las líneas de agua que se encuentran en la calle Boneo. Además, se tiene en cuenta que su mercado consumidor se encuentra en la ciudad de Santa Fe y alrededores y que su proveedor más importante abastece con agua potable desde la red.

---

En el presente proyecto, se analiza la factibilidad del movimiento de la maquinaria con la que cuenta la empresa a la nueva planta, buscando siempre continuar con las líneas de producto en envases descartables y retornables.

## CAPÍTULO 5

---

Estudio de mercado

## Capítulo 5: Estudio de mercado

En primer lugar, se lleva a cabo un estudio de mercado con el objetivo de analizar el comportamiento de los consumidores, proveedores, competidores y canales de distribución relacionados con la comercialización de los productos. Esta investigación permite obtener información crucial para comprender el entorno y tomar decisiones estratégicas adecuadas.

Posteriormente, se realiza un análisis histórico de la demanda, examinando los patrones y tendencias previas.

Finalmente, la gerencia define una planificación estratégica de las ventas, con la idea de aumentarlas de forma paulatina.

### 5.1 Mercado Proveedor

A partir de la información recolectada en la empresa, se desarrolla la Tabla 1, en la cual se detallan los insumos adquiridos, sus proveedores, la localización de estos y si requieren algún tipo de infraestructura.

Tabla 1: Proveedores

Insumo	Proveedor	Localización	Infraestructura especial
Agua	Aguas Santafesinas S.A.	Santa Fe, Santa Fe	Tanque de almacenamiento
Energía eléctrica	Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe	Santa Fe, Santa Fe	Instalación eléctrica
Gas carbónico	Chiantore S.A.I.	Villa María, Córdoba	Tanque de almacenamiento a presión
Gasoil	Estaciones de servicio	-	Sector de almacén
Amoníaco	Inquimex S.A.C.I.	Pilar, Buenos Aires	Tanque de almacenamiento a presión
Preforma 48gr	Simnko S.A.	San Martín, Buenos Aires	Sector de almacén
Tapa rosca	Bontaps S.R.L.	Humberto Primo, Santa Fe	Sector de almacén

Etiqueta soda descartable 1,5L / 1,75L / 2L	Etiplast Argentina	Córdoba, Córdoba	Sector de almacén
Termocontraible	Envases Lavalle S.R.L. Paraná Film	San Andrés, Buenos Aires Paraná, Entre Ríos	Sector de almacén
Film de embalaje	Etiplast Argentina	Córdoba, Córdoba	Sector de almacén
Cabezal sifón descartable	Industria Plástica Bergamini	Recreo, Santa Fe	Sector de almacén
Cabezal sifón retornable 1,5L / 0,65L	Industria Plástica Bergamini	Recreo, Santa Fe	Sector de almacén
Tapa corona	Novacap S.A	Mendoza	Sector de almacén
Cajón para sifón 0,65L / 1,5L	Weland Envases	La Tablada, Buenos Aires	Sector de almacén
Cajón para botellas de vidrio	Cattorini Hnos. S.A.I.C.F.E.I	Quilmes, Buenos Aires	Sector de almacén
Botellas de vidrio 0,5L / 1L	Cattorini Hnos. S.A.I.C.F.E.I	Quilmes, Buenos Aires	Sector de almacén

*Fuente: Elaboración propia en función de información dada por la empresa*

Se puede apreciar que la mayoría de los proveedores están ubicados fuera de la provincia de Santa Fe. Esto se presenta como un factor beneficioso para la empresa, dado que no será necesario establecer una nueva logística de distribución en la relocalización. Esta ventaja se basa en el hecho de que los proveedores poseen la estructura necesaria para entregar sus productos, lo que implica que tienen la capacidad y la experiencia necesaria para transportar los insumos a distancias significativas.

Por esta razón, en el caso de una relocalización de la empresa, los insumos se podrán trasladar a la nueva ubicación sin mayores complicaciones.

A lo largo de los años, Industrial Sodera S.R.L. ha generado una cartera de proveedores, basadas en el suministro confiable de materias primas y componentes necesarios, siempre bajo una buena relación comercial; y, precisamente, esto ha logrado establecer con sus proveedores actuales. En tal sentido, ha podido generar acuerdos beneficiosos en términos de precios, plazos de entrega y calidad.

Mas allá de lo expuesto anteriormente, es necesario aclarar que la empresa proveedora de botellas de vidrio es la única cristalería en el país que produce envases de este tipo. Por esta razón, la misma prioriza la venta a grandes clientes como a los fabricantes de bebidas gaseosas que cuentan con mayor consumo en comparación con Estambul. Este es un punto crítico para considerar en el posterior análisis de la demanda.

## 5.2 Mercado Consumidor

El mercado consumidor objetivo se conforma por personas de todas las edades, siendo los adultos los que más consumen los productos gasificados. Con respecto a la localización, se encuentran dentro de la ciudad de Santa Fe, en otras localidades dentro de la misma provincia y de la provincia de Córdoba. Esto se debe, en parte, a la gran competencia en la región de productos descartables y, por otro lado, porque algunos de los productos son retornables y los envases deben volver a la planta.

A continuación, en la Tabla 2, se puede visualizar la participación en las ventas de cada localidad a la que llega la empresa.

*Tabla 2: Participación en las ventas por localidad*

Zona	% Total
Ciudad de Santa Fe	68,00
Santo Tomé / Sauce Viejo	4,95
S. Rosa de Calchines / Helvecia / S. Javier (R N°1)	3,47
Tostado / Villa Minetti	3,34
Nelson / Calchaquí / R N°11	3,18
Ruta N°1 / Colastiné / Rincón / Arroyo Leyes	2,49
Rafaela / Felicia / Humbolt	2,42
Esperanza / Recreo / Franck	2,24
Suardi / S. Guillermo / V. Trinidad / S. Cristóbal	2,12
Ruta N° 13 y 34	2,03
Ceres / Hersilia	2,01
Morteros / Brikmann / Ramona / Sunchales / H. Primo	1,72
Coronda / Galvez / Maciel	0,80
Ruta N°19 / San Carlos	0,56
Elisa / La Pelada	0,29
Barrio Privado / Aires del Llano	0,27
Country El Pinar	0,07
Parque Industrial Sauce Viejo	0,05
Country Las Almenas	0,01
	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de información dada por la empresa

En la Figura 6, se puede visualizar la ubicación geográfica de cada una de estas localidades.

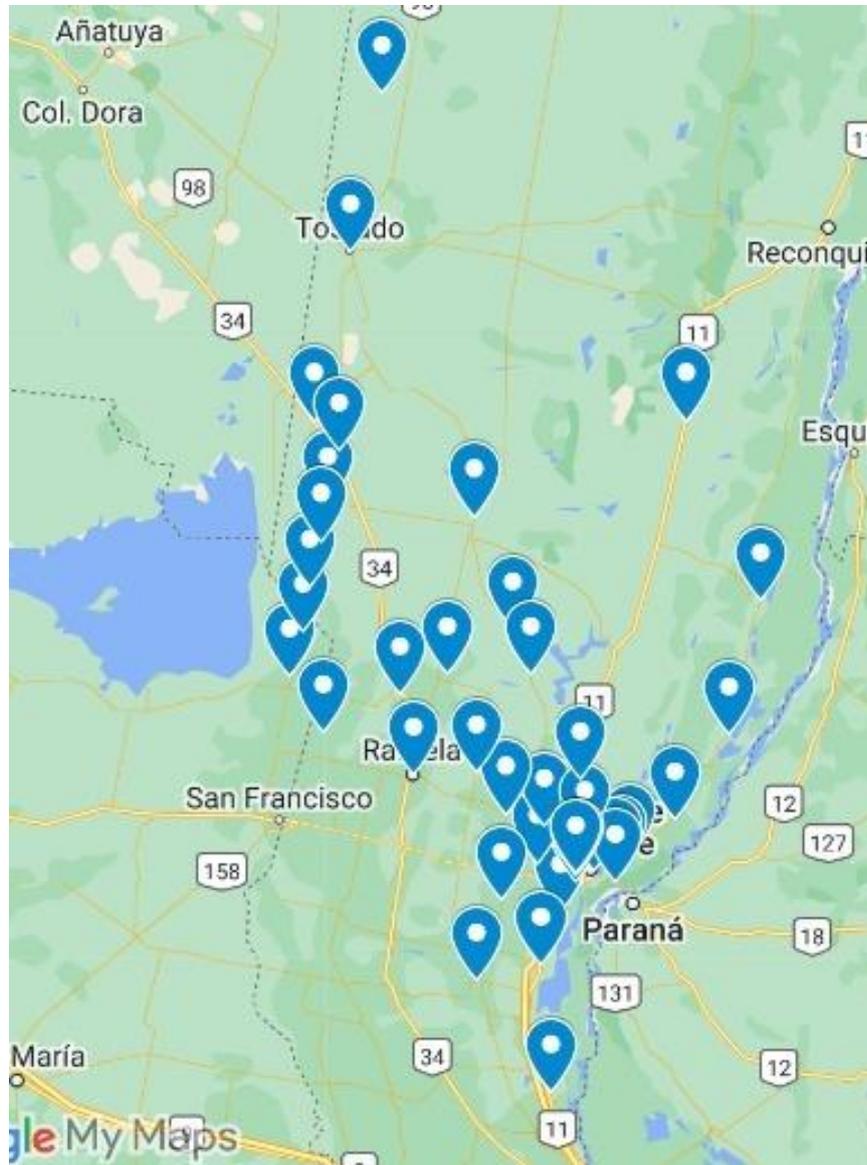


Figura 6: Localización de las localidades  
Fuente: Elaboración propia

A partir de la información recolectada, se puede clasificar a estos en cinco tipos, en función del tamaño de los pedidos y su localización.

1. **Familias y kioscos:** estos adquieren los productos de vendedores, “soderos”, quienes en un principio compran directamente los productos a la empresa. Un aspecto fundamental es que es un servicio puerta a puerta.
2. **Autoservicios y comercios pequeños:** Aquí se incluyen supermercados con una sola caja o pequeñas cadenas y despensas de barrio conocidas.

3. **Cadenas mayoristas:** Abarca a las cadenas de grandes supermercados.
4. **Distribuidores oficiales de barrio:** Son los grandes distribuidores y tienen importante poder de compra.
5. **Interior:** Los clientes son grandes distribuidores ubicados en las localidades interiores de la provincia de Santa Fe, Ruta RP1 de Córdoba y noroeste santafesino.

### 5.3 Mercado Distribuidor

La distribución de los productos de Industrial Sodera se realiza de dos maneras distintas para llegar a sus consumidores. La primera vía es a través de vendedores tercerizados, conocidos como "soderos", quienes adquieren los productos directamente de la empresa a un precio establecido y se encargan de llevarlos a las familias y kioscos que se encuentran en la zona asignada a cada uno de ellos. Los soderos operan como intermediarios, obteniendo un margen de ganancia por cada venta realizada.

Por otro lado, Industrial Sodera también cuenta con su propia flota de camiones para la distribución de sus productos. Los mismos son propiedad de la Organización y son utilizados para llevar los productos a diferentes puntos de venta, como supermercados, tiendas y otros establecimientos. La modalidad de distribución directa le permite a la empresa tener un mayor control sobre el proceso y asegurar que sus productos lleguen a los consumidores de manera eficiente y en condiciones óptimas. Dentro de este medio de distribución, se realiza una distinción entre los camiones que se encargan de atender a los diferentes tipos de consumidores.

Para satisfacer la demanda de los autoservicios y los pequeños comercios, que conforman el segundo tipo de consumidor, Industrial Sodera dispone de tres camiones dedicados exclusivamente a este fin. Los camiones están diseñados con una capacidad de almacenamiento adecuada para transportar tanto cajones sueltos como packs de productos.

Adicionalmente, Industrial Sodera cuenta con dos camiones que tienen la capacidad de transportar hasta 6 y 8 pallets respectivamente, lo que les permite satisfacer las necesidades de las cadenas mayoristas y los distribuidores oficiales, que son considerados como consumidores de tercera y cuarta clase.

Para cubrir la demanda en la zona del interior de la provincia, Industrial Sodera asigna dos choferes que se encargan del abastecimiento. Cada chofer opera con su propio

camión, con una capacidad de carga de 14 pallets, realizando dos viajes por semana, lo cual asegura una distribución regular y oportuna de los productos.

Es importante destacar que la distribución de agua potabilizada se realiza de manera conjunta con la soda, lo que significa que las consideraciones mencionadas anteriormente se aplican a todos los productos de la empresa.

#### **5.4 Mercado Competidor**

En cuanto a la competencia, no se identifican competidores directos en la línea de productos de Industrial Sodera que utilicen envases de vidrio. La mayoría de los productores de soda optan por comercializar sus productos en envases desechables o mediante sifones retornables. Por lo tanto, el estudio de la competencia directa se centra en los mismos.

A nivel nacional, la empresa líder es IVESS, seguida por Cimes y Sierra de los Padres. Sin embargo, no tienen gran repercusión sobre las ventas de Industrial Sodera.

De manera más directa están las empresas regionales, entre las cuales se pueden mencionar: Bartolome Sartor e Hijos, de Avellaneda; Embotelladora Villa Maria S.A., de Villa Maria, Córdoba; Dira SRL, de Morteros, Córdoba; Pabri, en Brinkmann, Córdoba; Refres Now SA, en Virrey del Pino, Buenos Aires; Agua y Soda Daniel, en Paraná, Entre Ríos; Soda Cachito y Agua Cristal, de Avellaneda, Santa Fe; y Agua Nuestra, de Paraná, Entre Ríos.

Finalmente, las empresas de la ciudad que compiten únicamente con sifones retornables y agua potable son Soda y Agua La Gruta, Soda y Agua Plus, entre otras.

Además, es necesario resaltar que existen empresas que venden capsulas de recarga de gas para que las personas puedan preparar soda en su hogar. De esta forma, dichas empresas constituyen una competencia para Estambul. Un ejemplo claro es Drago.

Como se puede evidenciar, la empresa se encuentra en un mercado con gran competencia, pero aun así mantiene sus clientes por la alta calidad de sus productos.

#### **5.5 Análisis de ventas**

A continuación, se realiza un análisis de los datos históricos de las ventas con la finalidad de proyectar la demanda a 10 años. En este, se tienen en cuenta las distintas variables que han afectado a las ventas.

En principio, es necesario aclarar que la principal variable que afectó a las ventas de los productos es la falta de inversión en envases retornables y de compra de insumos, como cajones y preformas. Hoy en día, de acuerdo con información suministrada por la empresa, todo lo que se produce se vende. Aun así, queda todavía una demanda insatisfecha por no poder al momento afrontar la inversión necesaria.

Otra consideración que se debe tener es que en el año 2020 las ventas se vieron alteradas por la pandemia producida por el virus SARS-CoV-2. A partir de ésta, una parte de la población cambió sus hábitos de consumo de agua por miedo a infectarse. De tomar agua de red, pasó a adquirir agua potable en envases.

En la Tabla 3, se pueden visualizar las ventas anuales de los distintos productos a partir del año 2014. Las unidades son litros de soda o agua envasados, según corresponda.

Tabla 3: Ventas anuales de los productos 2014-2022

	VIDRIO	SIFON RETORNABLE	SODA DESCARTABLE	TOTAL SODA
<b>2014</b>	1.040.112	301.464	5.483.511	6.825.087
<b>2015</b>	1.020.162	353.178	7.144.656	8.517.966
<b>2016</b>	976.380	327.474	8.067.053	9.370.907
<b>2017</b>	896.052	298.125	7.757.039	8.951.216
<b>2018</b>	818.748	287.865	8.259.458	9.366.071
<b>2019</b>	759.768	244.746	7.314.437	8.318.951
<b>2020</b>	603.528	225.009	7.745.216	8.573.753
<b>2021</b>	522.912	265.284	7.849.974	8.638.170
<b>2022</b>	510.858	292.689	7.903.716	8.707.263

	AGUA RETORNABLE	AGUA DESCARTABLE	TOTAL AGUA
<b>2014</b>	710.240	349.485	1.059.725
<b>2015</b>	865.216	423.385	1.288.601
<b>2016</b>	867.436	594.430	1.461.866
<b>2017</b>	816.160	644.040	1.460.200
<b>2018</b>	808.640	683.110	1.491.750
<b>2019</b>	755.632	571.835	1.327.467
<b>2020</b>	799.120	609.480	1.408.600
<b>2021</b>	1.129.036	1.009.620	2.138.656
<b>2022</b>	1.371.544	1.069.385	2.440.929

Fuente: Elaboración propia

Los productos de la empresa están agrupados por líneas de producción de la siguiente manera:

- Vidrio: incluye los productos de soda envasados en botellas de vidrio de 0,5 L y 1 L.
- Sifón retornable: es la soda que se envasa en sifones descartables de 1,5 L.
- Soda descartable: comprende a la soda vendida en envases descartables, tanto en botellas de 0,5 L, 1,5 L y 2 L como en sifones de 1,75 L.
- Agua retornable: abarca a los bidones de agua potable retornables de 12 L y 20 L.
- Agua descartable: contiene a los bidones de agua potable descartable de 5 L y 10 L.

Seguidamente, se exponen gráficos para estudiar el comportamiento de las ventas históricas.

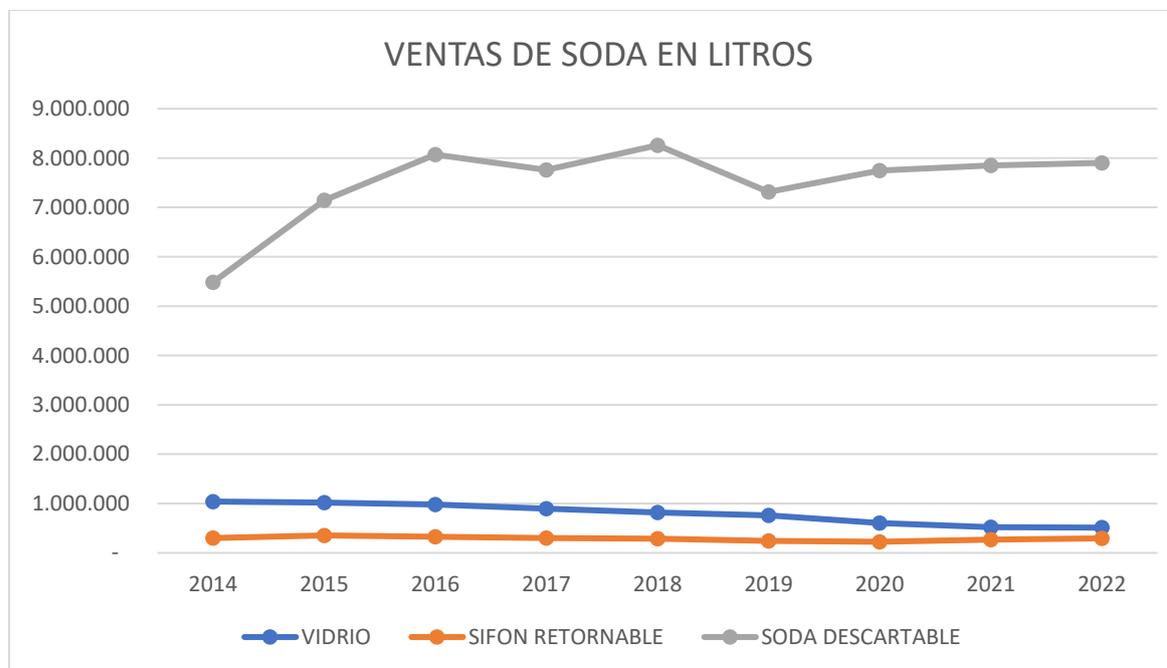


Figura 7: Comportamiento de la venta de soda en litros a través de los años  
Fuente: Elaboración propia

Del gráfico anterior, se puede inferir que la venta de soda en envases de vidrio fue descendiendo de forma significativa, llegando a una reducción del 50% de litros vendidos desde el 2014, a causa de los motivos previamente mencionados. En cuanto al sifón retornable, también sufrió una leve baja en las ventas. Finalmente, con respecto a la soda en envases descartables, en el último tiempo ha mostrado un comportamiento estable.

En la Figura 8 y en la Figura 9 se puede evidenciar el porcentaje de participación de cada una de las líneas de soda en los años 2014 y 2022, respectivamente. De esta forma,

se puede observar objetivamente que la mayor parte de los litros de soda producida se comercializan en envases descartables.

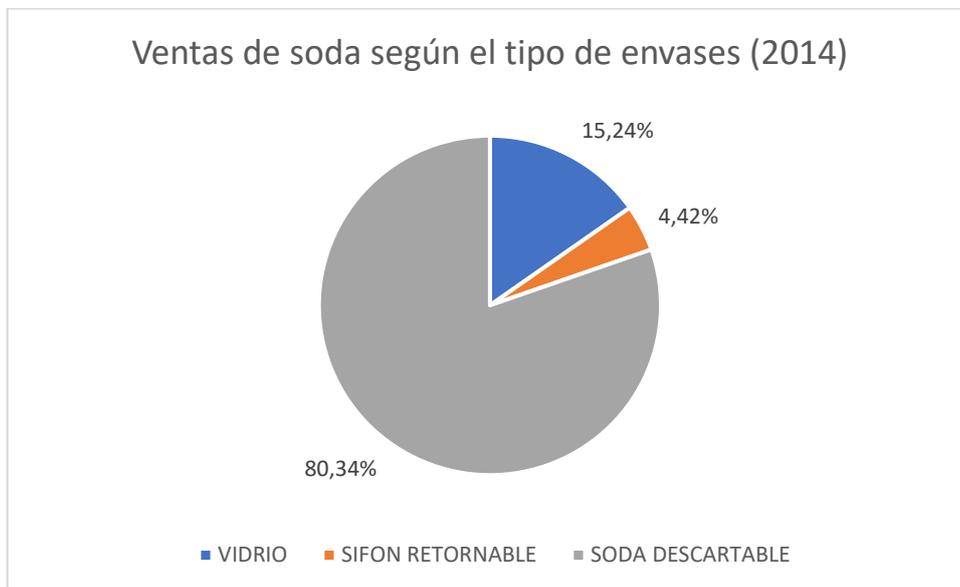


Figura 8: Participación en las ventas de las distintas líneas de soda en 2014  
Fuente: Elaboración propia

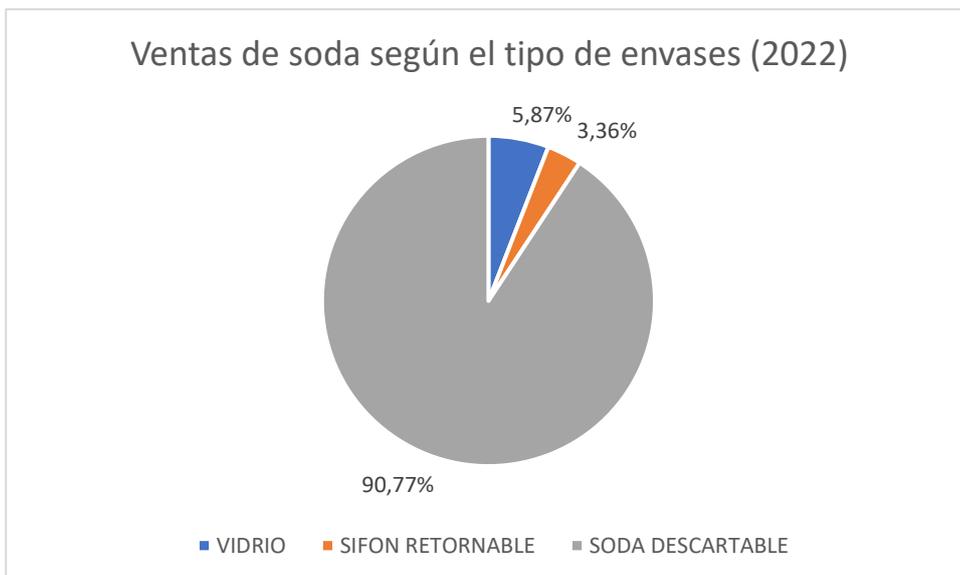


Figura 9: Participación en las ventas de las distintas líneas de soda en 2022  
Fuente: Elaboración propia

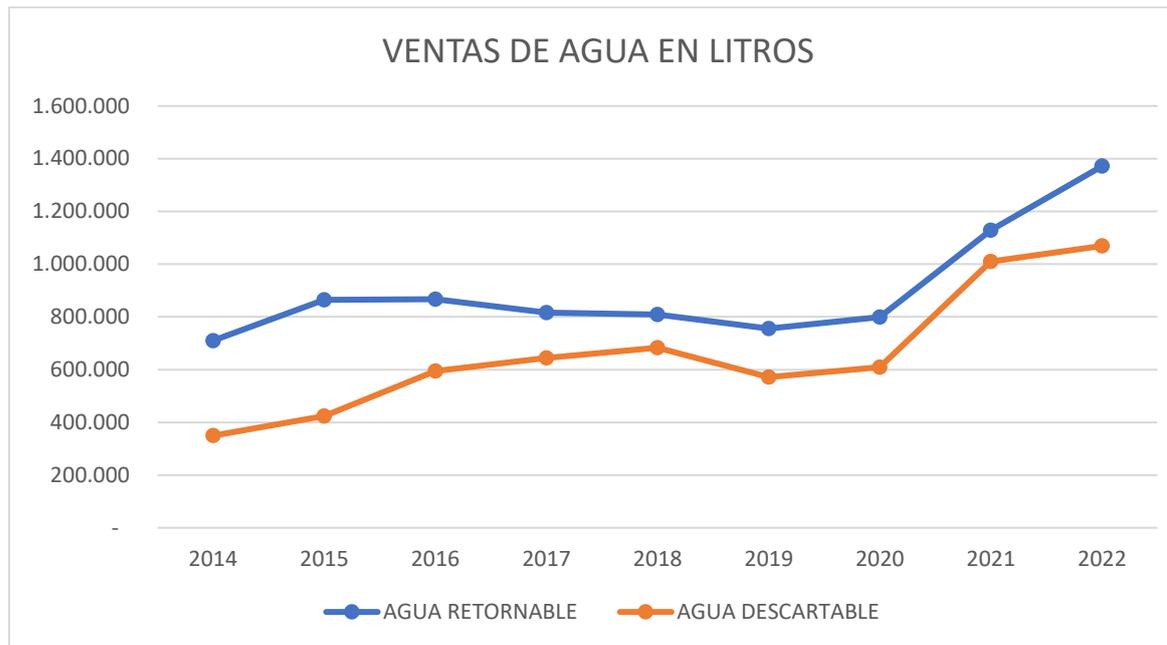


Figura 10: Comportamiento de la venta de soda en litros a través de los años  
Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la elaboración y envasado de agua potabilizada, en la Figura 10 se puede visualizar el comportamiento que tuvieron las ventas del agua potabilizada, tanto en envases descartables como retornables.

Frente a los recientes cambios en la calidad de agua de red en la ciudad de Santa Fe<sup>12</sup> y lo anteriormente mencionado sobre el COVID, cada vez más personas optan por adquirir agua potabilizada. Esto se puede evidenciar en el gráfico anterior, en el que este producto tuvo un incremento significativo entre 2020 y 2022.

Con respecto a la participación de cada una de estas líneas, que se puede visualizar en Figura 11 y Figura 12.

<sup>12</sup> <https://www.unosantafe.com.ar/santa-fe/volvio-la-salinidad-al-agua-potable-pero-aseguran-que-sigue-siendo-apta-el-consumo-n2708693.html>  
<https://www.airedesantafe.com.ar/santa-fe/desde-assa-explicaron-que-se-debe-el-cambio-sabor-el-agua-n212768>

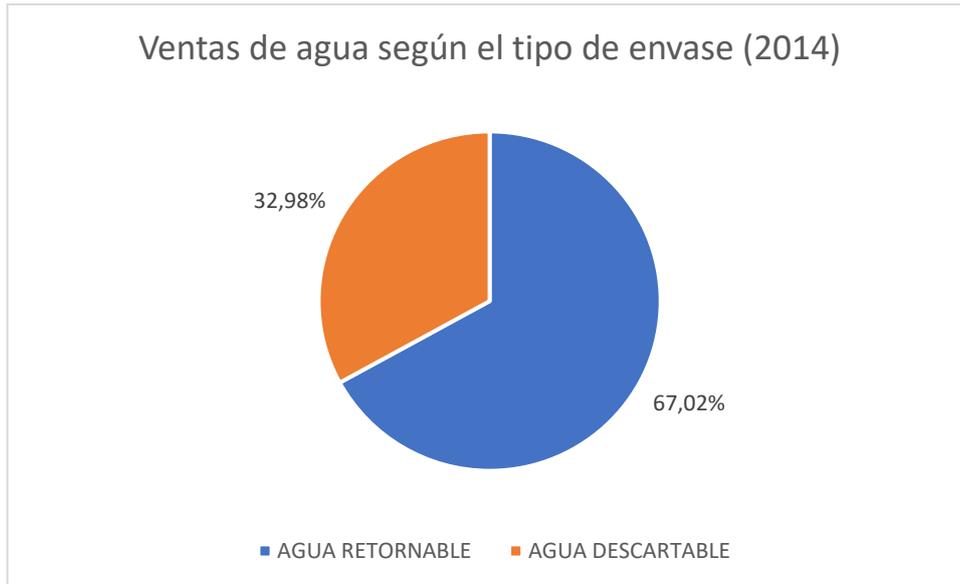


Figura 11: Participación en las ventas de las distintas líneas de agua en 2014  
Fuente: Elaboración propia

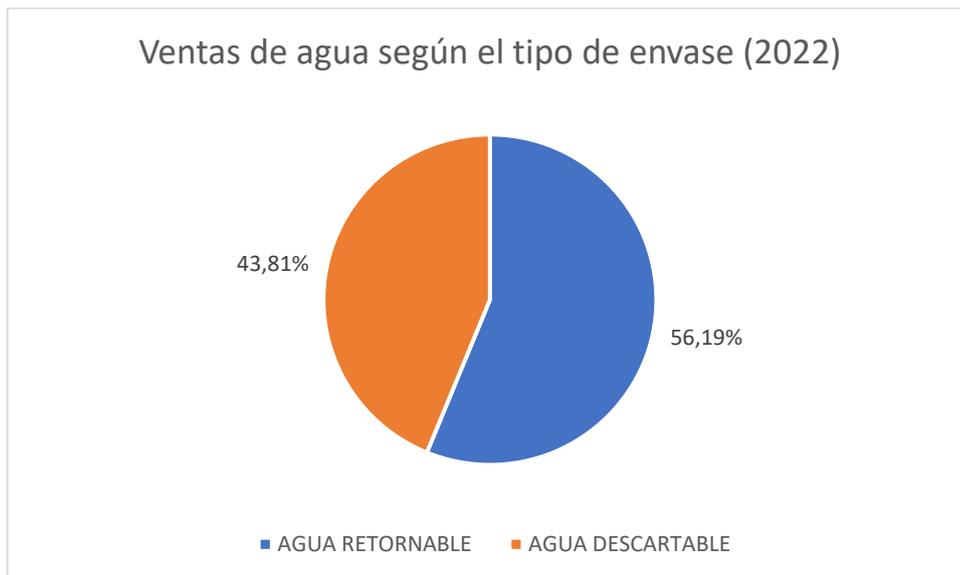


Figura 12: Participación en las ventas de las distintas líneas de agua en 2022  
Fuente: Elaboración propia

En estos, se puede evidenciar que, si bien ambas líneas de producto crecieron, las ventas de agua descartable crecieron en mayor medida, acaparando un mayor porcentaje.

### 5.6 Estimación de las ventas

En estos apartados, se lleva a cabo un análisis de la demanda a través de una proyección a 10 años, basada en datos históricos. Además, se aborda la decisión de la empresa en relación a las ventas para ese mismo período.

Posteriormente, se realiza una comparación entre los resultados obtenidos en ambas proyecciones con el fin de evaluar la viabilidad de la planificación estratégica implementada por la gerencia comercial. Este análisis permite evaluar si las decisiones tomadas están alineadas con las tendencias y expectativas de la demanda a largo plazo, brindando una visión clara sobre la eficacia de la estrategia comercial adoptada por la empresa.

### 5.6.1 Proyección de la demanda

Para predecir el comportamiento de la demanda en los próximos años, se utilizan los datos a partir de 2019, ya que han mostrado un crecimiento sostenido en las ventas. Utilizando el método de regresión lineal, se proyecta la demanda a 10 años, lo que permite obtener una estimación basada en la tendencia observada en el pasado. Esta metodología proporciona una perspectiva de cómo se espera que evolucione la demanda en el futuro, utilizando datos históricos como punto de referencia.

A continuación, se presenta en la Tabla 4: Proyección de la demanda los resultados obtenidos.

*Tabla 4: Proyección de la demanda*

<b>Períodos</b>	<b>Sifón retornable</b>	<b>Soda descartable</b>	<b>Agua retornable</b>	<b>Agua descartable</b>
<b>2023</b>	328.674	8.171.485	1.558.246	1.288.278
<b>2024</b>	362.514	8.358.744	1.776.011	1.477.557
<b>2025</b>	396.354	8.546.004	1.993.776	1.666.836
<b>2026</b>	430.194	8.733.264	2.211.542	1.856.115
<b>2027</b>	464.034	8.920.524	2.429.307	2.045.394
<b>2028</b>	497.874	9.107.783	2.647.072	2.234.673
<b>2029</b>	531.714	9.295.043	2.864.837	2.423.952
<b>2030</b>	565.554	9.482.303	3.082.602	2.613.231
<b>2031</b>	599.394	9.669.562	3.300.368	2.802.510
<b>2032</b>	633.234	9.856.822	3.518.133	2.991.789

*Fuente: Elaboración propia*

Con respecto a la línea vidrio, no se utilizó el método de regresión lineal dado que los datos históricos de las ventas de dichos productos no reflejan el comportamiento real de la demanda, sino que son el resultado de las decisiones estratégicas de la empresa, en particular de la falta de inversión en envases.

### 5.6.2 Planificación estratégica de las ventas

Actualmente, la gerencia comercial tiene definida una planificación estratégica de las ventas a largo plazo, estableciendo objetivos de producción específicos para cada una de las líneas de productos. Las decisiones tomadas en base a esta planificación son las siguientes:

#### Objetivos de vidrio

- Continuar con el envasado de soda, previendo la compra de botellas.
- Mantener el nivel de ventas actual por 3 años.
- Incrementar las ventas un 20% cada 3 años.

#### Objetivos de sifones retornables

- Alcanzar un nivel de ventas de 450.000 para el año 2032.
- Incrementar las ventas de forma paulatina año a año, de a 16.000 unidades anuales hasta alcanzar el objetivo anterior.

#### Objetivos de soda descartables

- Alcanzar un nivel de ventas de 8.630.000 litros anuales para 2032.
- Incrementar las ventas de a 80.000 litros anuales.

#### Objetivos de agua retornable

- Crecer un 5% anual.
- Implementar campañas publicitarias y reactivar las redes sociales.

#### Objetivos de agua descartable

- Crecer un 5% anual.
- Implementar campañas publicitarias y reactivar las redes sociales.

A continuación, en resumen, se presentan en la Tabla 5 las proyecciones realizadas para cada línea en litros de soda y agua vendida, respectivamente.

*Tabla 5: Proyección de ventas según la planificación*

Períodos	Vidrio	Sifón retornable	Soda descartable	Agua retornable	Agua descartable
<b>2023</b>	516.000	300.000	7.910.000	1.440.121	1.122.854
<b>2024</b>	516.000	316.667	7.990.000	1.512.127	1.178.997

<b>2025</b>	516.000	333.333	8.070.000	1.587.734	1.237.947
<b>2026</b>	619.200	350.000	8.150.000	1.667.120	1.299.844
<b>2027</b>	619.200	366.667	8.230.000	1.750.476	1.364.836
<b>2028</b>	619.200	383.333	8.310.000	1.838.000	1.433.078
<b>2029</b>	743.040	400.000	8.390.000	1.929.900	1.504.732
<b>2030</b>	743.040	416.667	8.470.000	2.026.395	1.579.969
<b>2031</b>	743.040	433.333	8.550.000	2.127.715	1.658.967
<b>2032</b>	891.648	450.000	8.630.000	2.234.101	1.741.915

Fuente: Elaboración propia

## 5.7 Conclusión

Al inicio del capítulo, se procedió a realizar un estudio de los mercados proveedor, competidor, distribuidor y consumidor. Este análisis constituye una herramienta estratégica integral que guía la toma de decisiones en diversos aspectos cruciales para el éxito empresarial.

Luego, se analizaron las ventas históricas para comprender el comportamiento y poder realizar una proyección de demanda ajustada a la realidad.

Con respecto a la planificación de la línea vidrio, no se utilizó el método de regresión lineal, sino que se procedió a considerar únicamente la planificación estratégica efectuada por la gerencia. Para acompañar la misma, se decidió realizar una gran inversión en botellas, y continuar con la adquisición de estas.

En cuanto al resto de las líneas, se evidencia que las decisiones tomadas por la gerencia tienen un enfoque conservador, posicionándose por debajo de la proyección de demanda realizada.

## CAPÍTULO 6

---

### Tamaño y capacidad

## Capítulo 6: Tamaño y capacidad

Para el análisis de la capacidad y el tamaño de la planta, se llevaron a cabo visitas a las plantas, con la finalidad de determinar las capacidades máximas de las distintas máquinas, la potencia que requieren y la superficie que ocupan. Además, se consideran las dimensiones normalizadas de otros espacios fuera de producción.

En la sección Anexos II, se encuentra la Tabla Anexos 1, donde se resume la información recopilada, y la Tablas Anexos 2 y 3 donde se pueden visualizar las máquinas, separadas por planta.

Un aspecto que se tuvo en cuenta en el relevamiento fue la posibilidad de traslado de la maquinaria a la nueva localización. Para esto, se consultó al Jefe de Producción, quien afirmó que los únicos equipos que no se podrían movilizar serían los tanques cisterna y la lavadora de botellas de vidrio. El motivo radica en que el primero se encuentra bajo tierra y es de concreto y, en el caso de la lavadora de botellas, por su tamaño, antigüedad, complejidad y estado no resulta posible desarmarla y volverla a armar y, aunque fuese viable, no se podría garantizar que vuelva a funcionar.

Por ello es que se analiza la adquisición de máquinas para suplir a las actuales y que satisfagan la planificación de la producción detallada en el apartado previo. En cuanto a la lavadora de botellas, se encuentra una opción nueva en un sitio de venta en línea con costo de USD 15.000. Esta lavadora tiene una capacidad de 5.000 botellas por hora, la cual, al compararla con la proyección realizada hasta el año 2032, se considera más que adecuada. Esta evaluación se realizó tomando en cuenta las horas disponibles por mes, detalladas en el subcapítulo 6.1. Con respecto al tanque cisterna, se considera un tanque de USD 16.500 que lo fabrica ArgenPlast, en la provincia de Córdoba.

### 6.1 Capacidad de las máquinas

Para determinar la capacidad de las máquinas, se utilizan los datos recolectados previamente, y se trata a las líneas de soda y de agua por separado.

#### 6.1.1 Soda

En primera instancia, se procesa la capacidad de la soda, lo cual se puede ver a continuación en la Tabla 6.

Para esto, se considera la lavadora de botellas que se piensa adquirir, la cual tiene una capacidad máxima de 5.000 botellas/hora. Además, se contempla el nuevo tanque cisterna, de 40.000 litros.

Tabla 6: Capacidad de producción de soda

Procesos	Equipo	Capacidad máxima	Capacidad máxima en litros de agua de red	Capacidad máxima teórica anual en litros de agua red	Grado de utilización de la maquinaria	Capacidad máxima real anual en litros de agua red
Filtrado	Tanque cisterna + aéreo	50.000 La	50.000	168.000.000	80%	134.400.000
	Filtro de arena	20.000 La/h	20.000	67.200.000	80%	53.760.000
	Filtros de carbón activado (2)	24.000 La/h	24.000	80.640.000	80%	64.512.000
Carbonatado	Carbonatadores (2)	20.000 La/h	20.000	67.200.000	80%	53.760.000
Vidrio	Lavadora de botellas	5.000 bot/h	9.000	30.240.000	50%	15.120.000
	Lavadora de cajones	42.000 bot/h	75.600	254.016.000	50%	127.008.000
	Desencajonadora de botellas	10.000 bot/h	18.000	60.480.000	50%	30.240.000
	Encajonadora de botellas	10.000 bot/h	18.000	60.480.000	50%	30.240.000
	Llenadora de botellas	6.000 bot/h	10.800	36.288.000	50%	18.144.000
PET	Sopladora	2.800 bot/h	5.600	18.816.000	75%	14.112.000
	Etiquetadora	2.800 bot/h	5.600	18.816.000	75%	14.112.000
	Llenadora de botellas	6.000 bot/h	12.000	40.320.000	75%	30.240.000
	Roscadora de cabezales	8.000 bot/h	16.000	53.760.000	75%	40.320.000
	Hornos empaquetadores (2)	12.000 bot/h	24.000	80.640.000	75%	60.480.000
Sifones retornables	Lavadora de sifones	1.500 Ls/h	2.550	8.568.000	70%	5.997.600
	Llenadora de sifones	1.500 Ls/h	2.550	8.568.000	70%	5.997.600
	Encapsuladora	1.500 Ls/h	2.550	8.568.000	70%	5.997.600

Fuente: Elaboración propia

La información se encuentra dividida según los procesos, debido a que el filtrado y el carbonatado es compartido por todas las líneas de envasado de soda. Para cada uno, el cuello de botella se marca con color rojo.

En cuanto a la capacidad máxima, está expresada en las unidades que correspondan según los equipos que se traten:

- La/h: litros de agua de red por hora.

- Bot/h: botellas por hora. El volumen de estas depende del tipo de producto envasado.
- Ls/h: litros de soda por hora.

Seguidamente, se calcula la capacidad máxima expresada en litros de agua de red por hora. El objetivo es llevar todos los valores a una misma unidad. Para el caso de las botellas de vidrio, se toma el tamaño de 1 litro, y para las descartables, se considera el envase de 2 litros. Esto se debe a que son los productos más vendidos de cada línea.

A su vez, se añade un factor que tiene en cuenta la cantidad de agua que se consume en el lavado de los envases y/o cajones, así como también, otras pérdidas que puedan darse.

Luego, la capacidad máxima teórica anual hace referencia a la cantidad de litros que se podrían procesar según las horas de trabajo anuales. Se consideraron jornadas de 14 horas de trabajo dado que comienzan la producción a las 4 horas y finalizan a las 18 horas; y 20 días laborables por mes.

Con el factor “Grado de utilización de la maquinaria”, se tienen en cuenta los tiempos dedicados al set up de las máquinas y al mantenimiento. Estos valores fueron provistos por la empresa.

Finalmente, la capacidad real máxima anual es el resultado de considerar el grado de utilización en la capacidad teórica máxima anual.

### 6.1.2 Agua

Al igual que en soda, se elabora la Tabla 7 para el caso de los bidones de agua, teniendo en cuenta los aspectos considerados en el análisis anterior.

*Tabla 7: Capacidad de producción de agua*

Proce-sos	Equipo	Capacidad máxima	Capacidad máxima en litros de agua de red	Capacidad teórica máxima anual en litros de agua de red	Grado de utiliza-ción de la maqui-naria	Capacidad real máxima anual en litros de agua de red
Filtrado	Tanques de reserva	13.000 La	13.000	43.680.000	80%	34.944.000
	Filtro de arena	4.000 La/h	4.000	13.440.000	80%	10.752.000
	Filtro de carbón activado 3	4.000 La/h	4.000	13.440.000	80%	10.752.000

	Tanque pulmón + filtro UV	3.000 La/h	3.000	10.080.000	80%	8.064.000
Llena-do	Línea 5 litros	500 bid/h	3.000	10.080.000	80%	8.064.000
	Línea 10 litros	500 bid/h	5.750	19.320.000	80%	15.456.000
	Línea retornable	300 bid/h	8.100	27.216.000	70%	19.051.200

Fuente: Elaboración propia

En el cálculo de la capacidad máxima para la línea de envases retornables, se utiliza el valor de 20 litros, debido a que los bidones de este tamaño son lo que más ventas tienen en comparación con los de 12 litros.

### 6.1.3 Conclusión

Tras un exhaustivo análisis que involucra la comparación entre la proyección detallada y la capacidad operativa de ambas plantas, se arribó a la conclusión de que las máquinas en uso en la actualidad, así como la inclusión de la lavadora de botellas acompañada por el nuevo tanque cisterna, son más que suficientes para atender de manera eficiente y satisfactoria los objetivos trazados en el plan de ventas propuesto por la empresa.

## 6.2 Tamaño

Para el cálculo del tamaño de planta requerido, se comenzó planteando qué espacios son necesarios para cada área. De acuerdo con esto, se determina que se requiere:

- Planta de producción
- Oficinas
- Baños y comedor
- Taller mecánico
- Almacenamiento de materias primas e insumos
- Almacenamiento de producto final
- Playa estacionamiento vehículos

A continuación, se detallan los cálculos realizados para cada uno de los puntos mencionados.

### 6.2.1 Planta de producción

En primer lugar, se tomaron las medidas superficiales de cada uno de los equipos, lo cual representa la superficie estática (Se) para el Método de Guerchet<sup>13</sup>. A este valor, se

<sup>13</sup> Cuatrecasas, L. – (2017) – Ingeniería de procesos y de planta – Barcelona – PROFIT.

lo multiplica por un coeficiente  $n$ , que es el número de lados, y así se obtiene la superficie de uso ( $S_u$ ).

Seguidamente, para la superficie de circulación ( $S_c$ ), que es el área necesaria para permitir la circulación de materiales entre lugares de trabajo, se suman las dos medidas anteriores y se las multiplica por un factor  $k$ . El coeficiente  $k$ , también conocido como coeficiente de ocupación de Guerchet, se define según el tipo de industria. En el caso de esta empresa, como se asemeja a un trabajo en cadena, toma el valor de 0,10.

Finalmente, se suman  $S_e$ ,  $S_u$  y  $S_c$  y así se determinó la superficie total necesaria por cada equipo. En las Tablas Anexos 4 y 5, en la sección Anexos, se puede observar lo mencionado anteriormente.

La superficie total requerida es de 519,46 m<sup>2</sup>.

Los servicios requeridos por la planta de producción son: energía eléctrica, buen caudal de agua potable y acceso por rutas.

Es fundamental aclarar que se dimensiona el espacio requerido considerando la nueva máquina lavadora de botellas de vidrio y el nuevo tanque cisterna.

### 6.2.2 Oficinas

Para la determinación del espacio requerido, se siguen las sugerencias de espacios mínimos para oficinas. A partir de estas, se plantean las necesidades de acuerdo con el personal existente y se obtiene el total. Este se compara con las medidas de las oficinas actuales que, según lo expuesto por la Gerencia, "son suficientes y permiten llevar a cabo el trabajo diario sin inconvenientes" y se concluye que los cálculos son confiables. En la Tabla Anexos 6 de la sección Anexos se pueden ver los mismos.

La superficie total requerida es de 95 m<sup>2</sup>.

Los servicios requeridos por las oficinas son: internet, energía eléctrica y agua potable.

### 6.2.3 Baños, vestuarios y cocina comedor

Para la definición de los baños necesarios, se procede a consultar la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 para saber la cantidad de lavabos, inodoros, duchas y orinales requeridos por la cantidad de empleados que tiene la empresa, y las medidas estándar de cada uno de estos para definir la superficie requerida. Además, se dispone un sitio para la localización de vestuarios junto a los sanitarios, según lo indicado por la ley,

con lockers para el guardado de las pertenencias personales de los empleados. Dentro de la Tabla Anexos 7, donde se presenta esta información, se encuentra en la sección Anexos.

Siguiendo la misma metodología que se aplicó para el cálculo de superficies de la planta, se determina la superficie total para los baños en cuestión.

La superficie total requerida es de 9,99 m<sup>2</sup> para los baños de las oficinas, de 23,09 m<sup>2</sup> para los baños de la planta y 7,50 m<sup>2</sup> para los vestuarios.

Los servicios requeridos por los baños son: energía eléctrica y agua potable.

Además, se debe proporcionar un área al personal para que pueda alimentarse. La cocina comedor considerada contará con tres mesas y sus respectivas sillas, un microondas y una heladera.

La superficie total requerida para el comedor es de 27,03 m<sup>2</sup>.

Los servicios requeridos son energía eléctrica y agua.

#### 6.2.4 Taller mecánico

Para la definición del espacio para el taller mecánico, se considera el espacio actual ya que resulta suficiente y cómodo para las tareas que le corresponden.

La superficie total es de 84,5 m<sup>2</sup>.

El servicio requerido es energía eléctrica.

#### 6.2.5 Almacenamiento de materia prima e insumos

En cuanto al almacenamiento de materia prima e insumos, la empresa cuenta con 4 racks en el depósito para su utilización. Los mismos cuentan con una capacidad de 18 pallets cada uno. Actualmente, con el nivel de producción que presentan, ocupan 3 de los mismos para almacenar materias primas e insumos.

Luego de comparar las ventas actuales y la proyección de ventas del año de mayor producción, se encuentra que las mismas aumentan un 25%. Ante esto, y considerando un comportamiento similar en las materias primas, el espacio necesario para almacenar sería de 3,75 racks. Sin embargo, se decide considerar la utilización de los 4 racks existentes, para tener un margen de seguridad.

El tamaño que tiene cada estantería es de 7 m de largo por 1,2 m de ancho. Si sumamos la superficie de las cuatro, obtenemos 33,6 m<sup>2</sup> y el espacio para los pasillos (3 m de ancho

por 14 m de largo) es de 42 m<sup>2</sup>. El cálculo detallado se encuentra en la Tabla Anexos 9 de Anexos.

La superficie total de 75,6 m<sup>2</sup>.

El servicio requerido es energía eléctrica para iluminación.

#### 6.2.6 Almacenamiento de producto final

Con respecto al espacio destinado al almacenamiento de producto final, se considera la proyección de ventas realizada, tomando los valores del año 2032, que son los mayores.

Luego, se supuso que las ventas se dan de forma estable para el mero cálculo del almacenamiento, por lo que se divide el valor por los 12 meses y, después, por las 4 semanas. Finalmente, se obtienen cuántos pallets se deberían producir por día. A partir de esto, y considerando un almacenamiento máximo de producto terminado de 3 días, se obtiene la necesidad de tener un stock de 177 pallets.

Dado que se sabe que las ventas no siguen un comportamiento como el descrito anteriormente, se tiene en cuenta un factor correctivo, en caso de que las ventas sean mayores a las proyectadas. Así, se decide generar espacio para un stock de 180 pallets. El cálculo se puede ver en la Tabla Anexos 10 de la sección Anexos.

Es esencial señalar que, durante los periodos de alta demanda, los productos terminados tienden a tener una mayor rotación. Por lo tanto, aunque la producción sea mayor, los productos no permanecerán almacenados durante 3 días como se considera.

Teniendo en cuenta que se puede colocar hasta un pallet encima de otro sin que se vea afectada la estabilidad de la columna, se consideran 2 pallets por pila, resultando en 90 pilas. Dado que la medida estándar del pallet es de 1m x 1,2 m, que equivale a 1,2 m<sup>2</sup>, el espacio requerido únicamente por las pilas sería de 108 m<sup>2</sup>.

Un aspecto que resulta importante considerar es que, si en lugar de colocar los pallets apilados sobre el suelo se adquieren racks, en la misma cantidad de metros cuadrados se puede almacenar un 50% más de la cantidad pensada, en caso de periodos de alta demanda en los años de mayor producción. Actualmente, no se analiza la adquisición de los mismos debido a la situación actual de la empresa y a la elevada inversión que esto implica.

Entonces, para el cálculo de los pasillos necesarios, se consideran 9 columnas de 10 filas. Cada fila se compone de una pila. Por lo tanto, son necesarios 5 pasillos. De acuerdo con los autoelevadores que posee la empresa y los requisitos de espacios de circulación

de los mismos, además de la consideración del radio de giro, cada pasillo debe tener 3 m de ancho. Entonces, el espacio requerido por los pasillos es de 216 m<sup>2</sup>. El cálculo detallado se encuentra en la Tabla Anexos 11 de la sección Anexos.

La superficie total es de 228 m<sup>2</sup>.

El servicio requerido es energía eléctrica para iluminación.

### 6.2.7 Playa estacionamiento vehículos

La flota de vehículos de la Sodera se compone de los siguientes:

- 2 camiones larga distancia de 14 pallets
- 3 camiones para distribución en super de 6 pallets
- 2 camiones para familias de 4 pallets
- 1 vehículo utilitario

Para el espacio del estacionamiento, se toman las medidas de los vehículos en cuestión y se realiza el cálculo de Muther, al igual que se hizo para la planta de producción. El mismo se puede encontrar en Tabla Anexos 8 de la sección Anexos.

La superficie total es de 407,15 m<sup>2</sup>.

El servicio requerido es energía eléctrica para iluminación.

### 6.2.8 Conclusión

El espacio total requerido por la planta es de 1.507,32 m<sup>2</sup>. La Tabla 8 resume los espacios de acuerdo con la clasificación correspondiente y se puede ver a continuación.

*Tabla 8: Espacios requeridos según la clasificación*

Sector	Superficie [m <sup>2</sup> ]
Planta de producción	519,46
Oficinas	95,00
Baños, vestuarios y comedor	67,60
Taller mecánico	84,50
Almacenamiento de materias primas e insumos	75,60
Almacenamiento de producto final	258,00
Playa de estacionamiento vehículos	407,15
<b>TOTAL</b>	<b>1.507,32</b>

*Fuente: Elaboración propia*

---

Además, los servicios requeridos son: internet, energía eléctrica y agua potable. Asimismo, se considera la necesidad de tener acceso por rutas a la nueva localización.

## CAPÍTULO 7

---

Localización

## Capítulo 7: Localización

### 7.1 Macrolocalización

Para el análisis de la macrolocalización, se ha optado por considerar criterios cualitativos, centrándose en la distancia al mercado consumidor, mercado proveedor y a los empleados. Respecto al primero, la tabla 2 muestra que más del 70% de las ventas se concentran en la ciudad de Santa Fe y sus alrededores.

En cuanto a la distancia al mercado proveedor, se destaca que el agua es la principal materia prima del proceso productivo, y la disponible en Santa Fe les confiere una calidad distintiva a los productos.

Finalmente, en relación con los empleados, estos residen en la ciudad de Santa Fe y sus cercanías, por lo que es importante tener en cuenta porque son un recurso esencial, sin el que no puede funcionar la empresa.

Frente a todo esto, se concluye que la empresa debe relocalizarse dentro del Gran Santa Fe, ya que no tiene sentido pensar en una ubicación por fuera de esta región.

A partir de esta conclusión, en el siguiente apartado, se procede a identificar y definir el lugar específico al cual se planteará la mudanza de la empresa. Este paso es crucial para llevar a cabo una reubicación exitosa y asegurar que las nuevas instalaciones cumplan con los requisitos necesarios para el funcionamiento eficiente de la empresa.

### 7.2 Microlocalización

Durante la búsqueda de nuevas instalaciones para la relocalización de la planta, se consideran como requisitos fundamentales que el espacio disponible tenga un área cubierta mínima de 1.507,32 m<sup>2</sup> y que cuente con los servicios necesarios, agua potable y energía eléctrica, para llevar a cabo la producción.

Actualmente, se evalúan las siguientes posibilidades como opciones potenciales:

- Opción 1<sup>14</sup>: Predio de 5.700 m<sup>2</sup> en el norte de la ciudad de Santa Fe. La propiedad posee acceso por 4 calles y cuenta 2.270 m<sup>2</sup> de superficie cubierta y semi-cubierta considerando 3 galpones de 800 m<sup>2</sup> cubiertos totales, y entre pisos, 2 galpones de 1.000 m<sup>2</sup> semi-cubiertos, 3 oficinas con vestuarios, cocina

---

<sup>14</sup> Libertador Servicios Inmobiliarios (2023). Web: <https://casas.trovitargentina.com.ar/listing/se-vende-predio-de-5700-m2-con-galpones-en-zona-norte-santa-fe.6d29d4b0-fa8d-3652-9fce-de4f77e8f0c8>

comedor. Además, posee una rampa para carga y descarga, lavadero de vehículos y un sector de estacionamiento semi cubiertos.

Costo: USD 690.000.



Figura 13: Opción 1 - Microlocalización  
Fuente: Internet

Para analizar si esta localización es factible, se consulta la Ordenanza Municipal 11.748, donde se detalla el Reglamento de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz. Según esta, el galpón se localiza en una zona R5, es decir, de baja densidad de áreas en consolidación. Por lo tanto, es posible mudar la planta allí.

- Opción 2<sup>15</sup>: Galpón de 3.300 m<sup>2</sup> y 12 metros de altura ubicado dentro de un terreno de 40.000 m<sup>2</sup> sobre Av. Lujan al 3600 (Ruta Nacional N°11) de la ciudad de Santo Tomé. Cuenta con portones para carga y descarga de camiones. Los servicios con los que cuenta son agua potable de red y energía eléctrica.

Costo: USD 730.000.

<sup>15</sup> Libertador Servicios Inmobiliarios (2023). Web: <https://www.buscainmueble.com/galpon-en-venta-en-santo-tome--10567761>



Figura 14: Opción 2 - Microlocalización  
Fuente: Internet

- **Opción 3:** La tercera opción considerada es adquirir un terreno en los Polígonos II y construir las instalaciones de acuerdo con las necesidades de la empresa. Esta ubicación ofrece ventajas, ya que cuenta con los servicios de energía eléctrica, agua potable e internet necesarios para el funcionamiento adecuado de la planta.

Se realizó una investigación sobre el costo de construcción de un galpón de hormigón armado por metro cuadrado y se determinó que, para el mes de abril, el valor promedio fue de \$92.311,71. Asimismo, se consultó acerca del costo del terreno en los Polígonos II y se encontró que tiene un valor para el mes de enero de aproximado de \$2.098,47 por metro cuadrado. Luego, este se actualizó según el Índice del Costo a la Construcción del INDEC y resultó ser, para el mes de abril, \$2.496,33 por metro cuadrado. Estos datos proporcionan una estimación de los costos involucrados tanto en la construcción del galpón como en la adquisición del terreno en dicha ubicación.

Costo: USD 682.617,89.

En este estudio, se utiliza el modelo cuantitativo por puntos para realizar el análisis de la microlocalización. Este enfoque permite evaluar de manera objetiva y sistemática diferentes variables y criterios relevantes para la selección precisa de la ubicación. Los factores que se consideran son:

- **Accesibilidad de los camiones:** En este punto se tienen en consideración dos factores, que luego se ponderan para la evaluación de las alternativas. La primera es la facilidad de entrada y salida que tienen los camiones, así como de

realizar maniobras en el ingreso a la planta. La segunda es la cercanía del terreno a vías terrestres interurbanas, que permitan un rápido acceso a los mercados consumidores.

- Costo por metro cuadrado cubierto: Se considera el precio de cada opción por metro cuadrado cubierto ya que las alternativas tienen distintos tamaños y se busca compararlas en una misma unidad. Además, se analiza meramente el espacio cubierto, ya que es el espacio que se utilizará efectivamente.
- Versatilidad a la distribución idónea: Este punto tiene en cuenta la eficiencia que se obtiene al planificar una distribución sin restricciones edilicias respecto de las que lo tienen.
- Estado de las instalaciones: El objetivo de este punto es evaluar el estado de las instalaciones existentes, ya que algunas de las opciones analizadas implican el uso de infraestructura previamente construida. Al considerar este aspecto, se busca no sólo limitar el análisis al precio de las mismas, sino también tener en cuenta la posible necesidad de realizar refacciones en las opciones mencionadas.

A continuación, se le asigna una ponderación a cada uno de los factores en función de aquellos que más influencia ejercen según lo analizado anteriormente.

- Accesibilidad de los camiones: El movimiento de ingreso y egreso de camiones, tanto para la distribución de mercadería como el recibimiento de materias primas e insumos, es elevado, por lo que asegurar buenas condiciones para la accesibilidad de los mismos es importante. Además, la facilidad de acceso a vías de gran caudal que permitan un arribo rápido al mercado consumidor es esencial si se desea mantener la fortaleza que tiene la empresa de la cercanía al mercado consumidor. A partir de dichas consideraciones, se asigna un factor de 0,25 a este punto.
- Costo por metro cuadrado cubierto: Teniendo en cuenta que el costo por metro cuadrado cubierto va a influir en la viabilidad económica de realizar el proyecto, es un punto sumamente importante de analizar. Por esta razón, se le asigna un factor de 0,35.
- Versatilidad a la distribución idónea: Este punto es importante tenerlo en cuenta dado que la presencia de una estructura ya existente va a limitar las posibilidades de distribución de las máquinas y de las instalaciones necesarias para operarlas. Por esto, se asigna un factor de 0,15.

- Estado de las instalaciones: En vista de que algunas opciones contemplan el uso de estructuras ya existentes, se realiza una evaluación exhaustiva del estado de dichas instalaciones. Este análisis considera tanto la antigüedad de los edificios como la posible necesidad de realizar refacciones para su adecuado funcionamiento. Debido a lo anteriormente mencionado, se considera un factor de 0,25.

En la Tabla 9, se resumen las ponderaciones asignadas a los distintos factores.

*Tabla 9: Ponderación de los factores - Microlocalización*

<b>Factor preferencial</b>	<b>Coficiente</b>
Accesibilidad de los camiones	0,25
Costo por metro cuadrado cubierto	0,35
Adecuación a la distribución idónea	0,15
Estado de las instalaciones	0,25

*Fuente: Elaboración propia*

Seguidamente, se determinan los datos referidos a cada factor.

En primer lugar, para la definición de la accesibilidad de los camiones, se determinó la facilidad de entrada y salida, y de realizar maniobras en el ingreso a la planta por parte de los camiones; y la cercanía a vías interurbanas. La primera opción, se encuentra localizada sobre una avenida de una ciudad, por lo que el acceso de camiones se dificulta debido al gran caudal de vehículos que circulan diariamente. Si bien se encuentra cerca de la Ruta Provincial 2, la misma no conecta a la mayoría de las ciudades donde se comercializan los productos “Estambul”. La siguiente opción en evaluación es la que se localiza en la ciudad de Santo Tomé, sobre la Avenida Luján. La misma cuenta con similares inconvenientes para el ingreso, egreso y maniobrabilidad de camiones que la opción anterior, aunque la avenida sea Ruta Nacional. Sin embargo, a diferencia de la primera, se encuentra cercana a la Ruta Nacional 19, una vía de gran porte que conecta a los mercados consumidores. Por último, en la tercera alternativa, al ubicarse dentro de un parque industrial, las condiciones para el acceso de camiones al terreno son ideales y las calles circundantes son de poco tránsito. A su vez, está a pocos metros de la Avenida Circunvalación Oeste de la Ciudad de Santa Fe, la cual permite arribar prontamente a rutas en las que se encuentran los clientes de la empresa. En síntesis, según lo analizado, resultan tres categorías para la accesibilidad: baja, media y alta, las cuales se asignan a las opciones 1, 2 y 3 respectivamente.

En segundo lugar, se contempla el costo por metro cuadrado cubierto en cada una de las posibles localizaciones. Así, se divide el costo del inmueble por los metros cuadrados cubiertos. Esta consideración se realiza debido a que el terreno cubierto es el espacio que se destina para alojar la planta.

Seguidamente, en cuanto a la adecuación a la distribución idónea, se considera la posibilidad de adecuar la disposición ideal a las instalaciones existentes. De esta forma, si hay grandes impedimentos para la implementación de la distribución más eficiente, como sucede en la primera opción, que cuenta con varios galpones construidos de forma aleatoria, se le asigna la categoría "Baja". Con respecto a la segunda opción, que cuenta con un galpón a cuyas medidas habría que ajustarse si se localizara la planta allí, se le asigna "Media". Finalmente, a la tercera opción, cuya estructura se construirá de acuerdo con los requerimientos de la distribución idónea, se le asigna "Alta".

Finalmente, en relación al estado de las instalaciones, se considera tanto la antigüedad de las mismas como la necesidad de efectuar refacciones. La primera opción cuenta con una construcción que data de 50 años atrás, y si se decide ubicar la planta allí, se requerirá realizar numerosas reparaciones en los distintos galpones, para que estén listos para iniciar la producción. En cuanto a la segunda opción, el galpón tiene aproximadamente 60 años de antigüedad y necesita trabajos para acondicionarlo y ser apto para albergar una planta de productos alimenticios. Por último, respecto a la tercera opción, se tiene en cuenta que la planta será completamente nueva y diseñada a medida para la fábrica, lo que evita la necesidad de realizar reparaciones. En conclusión, en vista de lo mencionado, se califica a las primeras dos opciones analizadas, que cuentan con varios años de antigüedad y requieren importantes trabajos para ser albergues de plantas alimenticias, como "En mal estado". Mientras tanto, la tercera opción, que no se ve afectada por la antigüedad ni necesita reparaciones, se considera en "En buen estado".

A modo de resumen, se presenta la Tabla 10 con los datos recolectados de cada factor respecto a cada una de las zonas.

Tabla 10: Resumen de datos de las opciones – Microlocalización

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
<b>Accesibilidad de los camiones</b>	Baja	Media	Alta
<b>Costo por metro cuadrado cubierto</b>	303,96 USD/m <sup>2</sup>	221,21 USD/m <sup>2</sup>	403,44 USD/m <sup>2</sup>
<b>Adecuación a la distribución idónea</b>	Baja	Media	Alta
<b>Estado de las instalaciones</b>	En mal estado	En mal estado	En buen estado

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se generan las escalas correspondientes, calificado de 1 a 5, siendo 1 el menor y 5 el mayor. Estos valores se multiplican por el coeficiente de cada uno de los factores considerados para obtener la ponderación de cada una de las posibles localizaciones. Esto se puede ver a continuación, en la Tabla 11.

Tabla 11: Método de calificación por puntos - Microlocalización

	PESO	Opción 1		Opción 2		Opción 3	
		C	P	C	P	C	P
<b>Accesibilidad de los camiones</b>	0,25	1	0,25	3	0,75	5	1,25
<b>Costo por metro cuadrado cubierto</b>	0,35	3	1,05	5	1,75	1	0,35
<b>Adecuación a la distribución idónea</b>	0,15	1	0,15	3	0,45	5	0,75
<b>Estado de las instalaciones</b>	0,25	1	0,25	1	0,25	5	1,25
<b>TOTAL</b>		<b>1,70</b>		<b>3,20</b>		<b>3,60</b>	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver, la mejor localización para la planta es la Opción 3, que implica la construcción de un galpón en el Parque Industrial Polígonos II.

### 7.3 Conclusión

A lo largo de este capítulo, se abordaron dos aspectos clave: en primer lugar, se estableció la delimitación de la región adecuada para considerar la reubicación de la empresa; y, en segundo lugar, se determinó el lugar físico específico para la ejecución de este proyecto.

---

Para ambas elecciones de ubicación, se implementó el método de evaluación por puntos, asignando puntajes ponderados a los criterios analizados.

En síntesis, se decide mantener a la planta en la zona Gran Santa Fe y, en particular, construir un galpón en el Parque Industrial Los Polígonos II.

## CAPÍTULO 8

---

### Distribución de Planta

## Capítulo 8: Distribución de Planta

Dado que a lo largo del informe se plantea la mudanza de la empresa, inicialmente se busca determinar el tipo de distribución que más se adecúe a la producción de la empresa según sus características.

### 8.1 Tipo de distribución

En primer lugar, los productos que realiza Industrial Sodera SRL se caracterizan por su estandarización y el elevado volumen de producción. La secuencia de actividades es continua para cada tipo de producto y el personal realiza, mayormente, tareas de supervisión y control. Por ello, se determina que el tipo de distribución óptimo es por producto o línea de producción. Al definir este tipo se tienen distintas ventajas, como el menor manipuleo, una baja cantidad de material en proceso y, además, se logra tener un flujo lógico, simple y directo, que facilita la supervisión y el control.

### 8.2 Análisis de los factores

A continuación, se analizan los ocho factores que propone Richard Muther, con el fin de detectar las características principales de cada uno de ellos que afecten a la distribución. Para cada factor se estudian las partes que intervienen y las consideraciones que influyen en el diseño de la distribución para tenerlas en cuenta durante la planificación

#### 8.2.1 Material

Se debe tener en cuenta que los mismos no son sólo sólidos, como los envases, preformas, etiquetas, cajones; sino también, fluidos, como amoniaco, gas carbónico, agua y aire comprimido. Estos últimos se almacenan en tanques y se distribuyen por cañerías.

También, se debe considerar que los envases retornables y cajones vuelven vacíos a la planta y se deben almacenar hasta su inserción en la producción.

En cuanto a las características físicas de los materiales sólidos, se tienen gran variedad de tamaños, siendo los mayores los pallets de producto terminado, de envases retornables y de preformas.

#### 8.2.2 Maquinaria

Todos los equipos requieren conexión eléctrica para su funcionamiento y algunos necesitan aire comprimido. Esto se tendrá en cuenta para la futura planeación de la distribución.

### 8.2.3 Personal

Los operarios realizan tareas de accionamiento, supervisión y control de las maquinarias, por ende, se debe asegurar un espacio confortable para su ubicación en la planta. A su vez, algunos equipos tienen grandes niveles de ruido, por lo que el personal cercano a los mismos debe contar con los elementos de protección personal adecuados.

### 8.2.4 Movimiento

En la planta actual, el movimiento de los materiales se da de forma combinada atendiendo a las características de los mismos. Los equipos que se utilizan abarcan desde bombas y cañerías, autoelevadores, carros portabultos, cinta transportadora, transportadores aéreos y camiones. Todos ellos se tendrán en consideración para la nueva planta, ya sea para asegurar que el material arribe al sitio donde sea necesario, como el lugar que ocuparán en la nueva ubicación.

### 8.2.5 Esperas

Durante el proceso productivo no se registran grandes esperas, ya que las líneas se encuentran balanceadas.

En cuanto al espacio de almacenamiento, se buscará aprovechar el espacio cúbico y diseñar los pasillos con las dimensiones necesarias.

### 8.2.6 Servicios

Se consideran los espacios de servicios relativos al personal, como baños y duchas, oficinas y estacionamiento. Además, se tendrán en cuenta los accesos del personal, vehículos y materiales.

Otros puntos a considerar son: la buena iluminación según las tareas que se realicen, la protección contra incendios y la calefacción y ventilación de los espacios.

En cuanto a los servicios relativos a la maquinaria, un punto esencial es el acceso del camión repositor de gas carbónico. También se tienen en cuenta los servicios auxiliares de energía eléctrica, aire comprimido y agua potable que se mencionaron anteriormente.

### 8.2.7 Edificio

Debido a que el edificio no se encuentra construido, no presenta limitaciones para el layout y la distribución se planifica desde el comienzo. Ante esto, se plantea la edificación para uso general de forma de aprovechar las ventajas de la estandarización, como son el menor costo inicial, el mayor valor de reventa y mantener la flexibilidad para futuros cambios.

### 8.2.8 Cambios

Se buscará la mayor flexibilidad en la distribución para la adaptabilidad y versatilidad ante futuros cambios en la maquinaria o los materiales.

## **8.3 Planeación de la distribución**

Tal como se mencionó, se utiliza a Richard Muther para la planificación de la distribución, donde a partir de una serie de técnicas, se permite sistematizar el proceso en cuestión. A partir de este, se logra no sólo identificar los elementos implicados sino también las relaciones que se establecen entre las operaciones.

Para la definición de la distribución, inicialmente se hace un análisis de las relaciones entre las distintas operaciones, y luego según los requerimientos de espacio mencionados anteriormente, se realiza el arreglo físico de los equipos y sectores en condiciones reales.

En primer lugar, para lograr una distribución de planta adecuada, se examina la secuencia de las operaciones de cada uno de los procesos, para definir las relaciones existentes entre las distintas actividades. Los diagramas de procesos correspondientes se encuentran en la sección Anexo I.

Después de eso, se determinan los sectores que deben ser considerados para la implementación de la metodología SLP (Systematic Layout Planning)<sup>16</sup>. Estos sectores se basan en las operaciones de cada proceso y otros espacios cruciales para el funcionamiento de la planta, como los almacenes o las oficinas. Los sectores en cuestión se mencionan en la Tabla 12, que se muestra a continuación.

---

<sup>16</sup> R. Muther. Planificación y proyección de la empresa industrial. Primera edición. Editores técnicos asociados, SA. Barcelona. 1968.

Tabla 12: Actividades y/o sectores analizados en la distribución

ACTIVIDADES			
1	Oficinas	18	Roscadora PET
2	Baños oficinas	19	Horno empaquetador PET
3	Taller mecánico	20	Lavadora sifones
4	Estacionamiento	21	Llenadora sifones
5	Almacenamiento MP e insumos	22	Encapsuladora sifones
6	Almacenamiento PF	23	Línea 5L
7	Filtrado soda	24	Línea 10L
8	Filtrado agua	25	Línea retornable agua
9	Carbonatado	26	Sala de máquinas
10	Lavadora botellas vidrio	27	Baños producción y vestuarios
11	Encajonadora vidrio	28	Paletizado cajones vidrio
12	Desencajonadora vidrio	29	Paletizado packs PET
13	Lavadora cajones vidrio	30	Paletizado cajones sifones
14	Llenadora vidrio	31	Paletizado bidones descartables
15	Sopladora PET	32	Paletizado bidones retornables
16	Etiquetadora PET	33	Cocina - comedor
17	Llenadora PET		

Fuente: Elaboración propia

Luego, a partir del diagrama relacional de actividades, se definen las relaciones que vinculan a los distintos sectores, mostrando así la necesidad de proximidad entre las áreas de la planta según factores establecidos. Estos factores se representan mediante letras, donde

- A: Absolutamente necesaria
- E: Especialmente importante
- I: Importante
- O: Importancia ordinaria
- U: No importante
- X: Indeseable.

El *diagrama relacional de actividades desde-hasta* es el que se muestra a continuación, en la Figura 15.





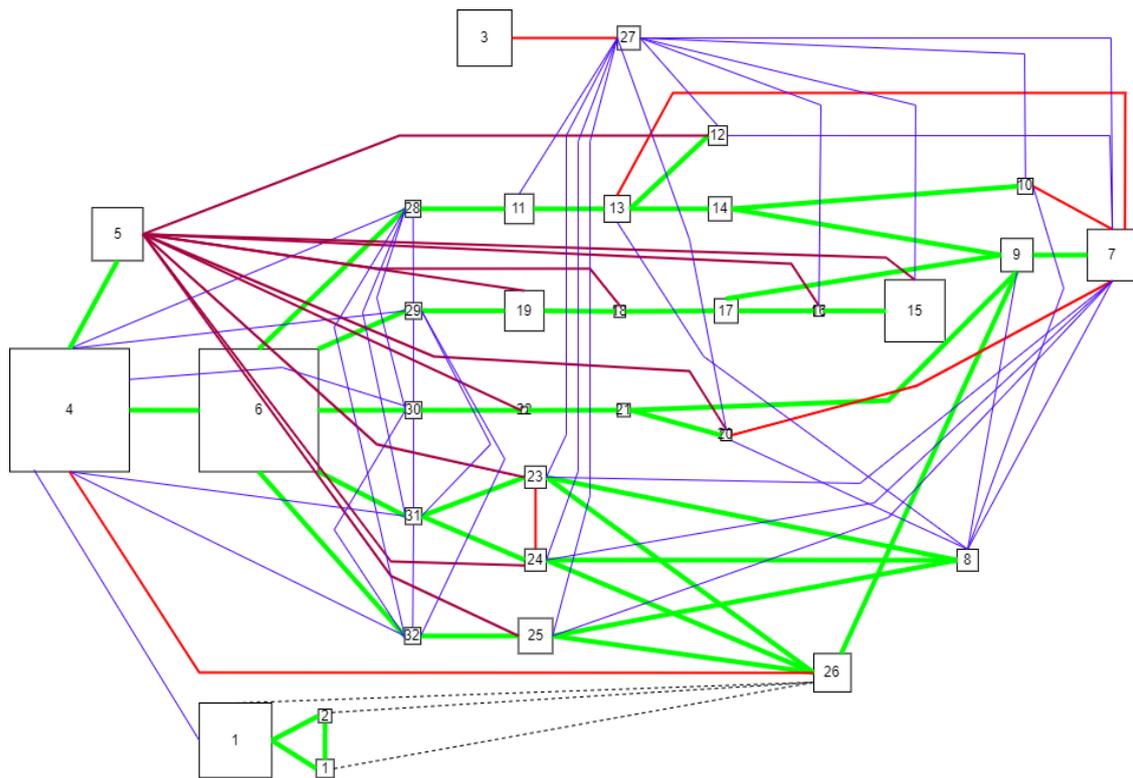


Figura 18: Diagrama de relaciones ajustado  
Fuente: Elaboración propia

A partir del diagrama anterior, se procede a generar distintas opciones de distribución de los sectores en la planta analizada. De acuerdo con la información recolectada, los terrenos del parque Los Polígonos II son de 40 m x 45 m. Por lo tanto, se decide considerar una construcción a lo largo de toda la extensión del terreno.

En este punto, se originaron 3 alternativas, en las que no sólo varían la posición de los sectores sino también la forma de algunos de ellos, debido a la configuración de los elementos que se encuentran en cada uno. Es decir, la longitud o el ancho mínimo del área dependerá del tamaño de la maquinaria o mobiliario que se incluye en dicho espacio. Las opciones en cuestión se pueden visualizar en el Anexo IV, en las Figuras Anexos 11, 12 y 13, respectivamente.

Además, se considera la construcción de las oficinas, los baños de oficina y el comedor en un primer piso, de forma tal que se aproveche el espacio cúbico y se minimicen el efecto de los ruidos en estas áreas. Esta se puede observar en la Figura Anexos 14, en el Anexo IV.

Para definir cuál de estas es la mejor opción, se procede a analizar los flujos de circulación, así como los metros recorridos en cada una de estas por el personal. El

recorrido en cada una de las opciones se puede observar en el Anexo IV, separados por líneas de producto, según se expone a continuación.

- **Línea PET:** Figura Anexos 15, Figura Anexos 16 y Figura Anexos 17, por la Opción 1, Opción 2 y Opción 3, respectivamente.
- **Línea Sifón Retornable:** Figura Anexos 18, Figura Anexos 19 y Figura Anexos 20, por la Opción 1, Opción 2 y Opción 3, respectivamente.
- **Línea Agua Retornable:** Figura Anexos 21, Figura Anexos 22 y Figura Anexos 23, por la Opción 1, Opción 2 y Opción 3, respectivamente.
- **Línea Agua Descartable:** Figura Anexos 24, Figura Anexos 25 y Figura Anexos 26, por la Opción 1, Opción 2 y Opción 3, respectivamente.
- **Línea Vidrio:** Figura Anexos 27, Figura Anexos 28 y Figura Anexos 29, por la Opción 1, Opción 2 y Opción 3, respectivamente.

Los resultados de este análisis se pueden resumir en la Tabla 13: Comparación de las opciones de distribución.

Tabla 13: Comparación de las opciones de distribución

Recorridos	Opción 1 [m]	Opción 2 [m]	Opción 3 [m]
<b>VIDRIO</b>			
Almacenamiento MP - Línea Vidrio	37,91	69,87	45,96
Línea Vidrio - Almacenamiento PF	5,38	5,35	8,1
<b>PET</b>			
Almacenamiento MP - Línea PET	81,08	124,45	156,83
Línea PET - Almacenamiento PF	23,14	28,39	6,21
<b>SIFON</b>			
Almacenamiento MP - Línea Sifón	52,27	42,2	62,21
Línea Sifón - Almacenamiento PF	5,77	19,81	7,9
<b>AGUA RETORNABLE</b>			
Almacenamiento MP - Línea Agua Retornable	78,64	118,61	46,06
Línea Agua Retornable - Almacenamiento PF	5,7	5,58	22,44
<b>AGUA DESCARTABLE</b>			
Almacenamiento MP - Línea Agua Descartable	70,07	135,57	35,54
Línea Agua Descartable - Almacenamiento PF	6,07	6,05	17,41
<b>TOTAL</b>	<b>366,03</b>	<b>555,88</b>	<b>408,66</b>

Fuente: Elaboración propia

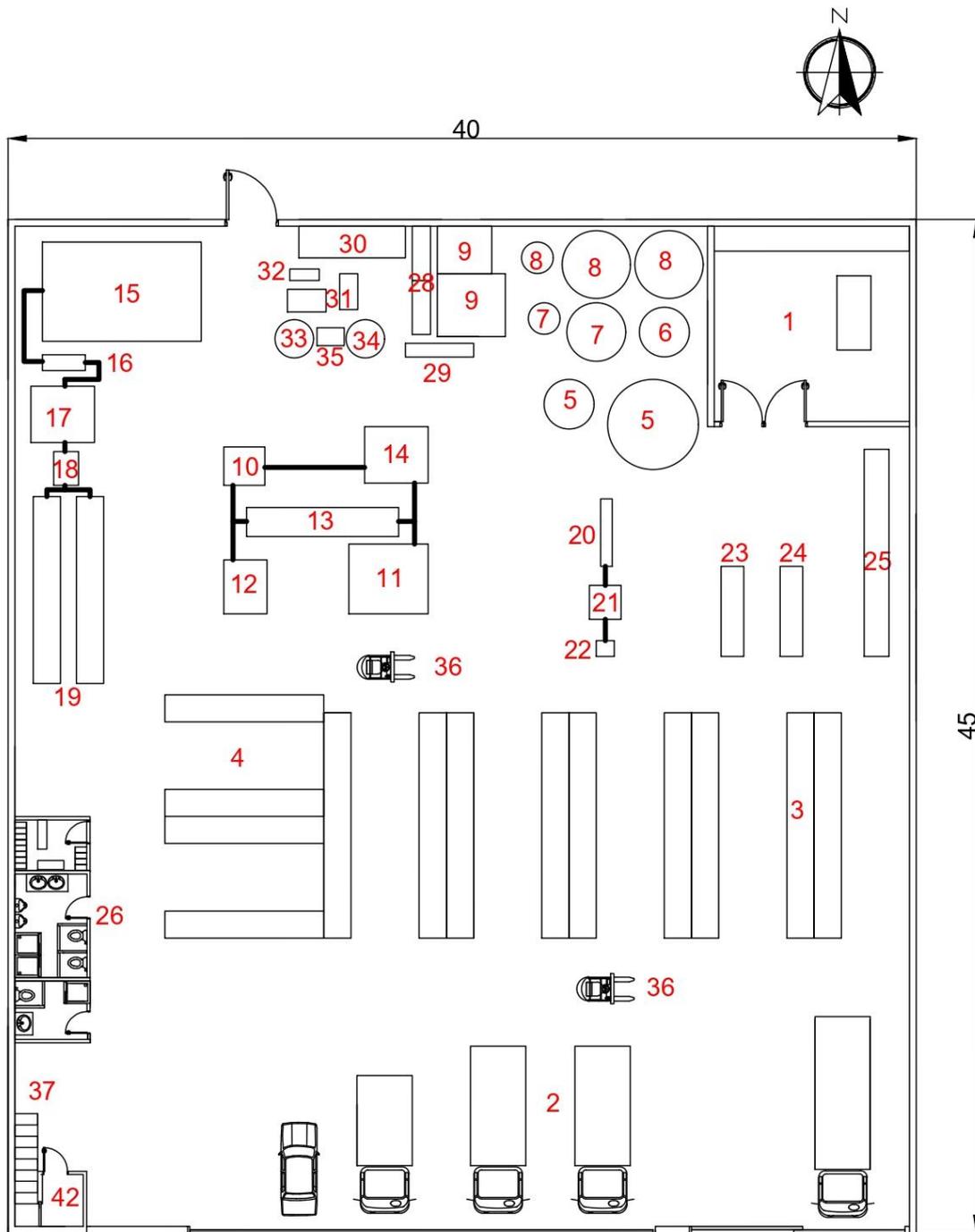
De acuerdo con lo observado, la primera opción cuenta con recorridos de menor longitud, por lo que se requerirán menos esfuerzos por parte de los trabajadores y se ahorrará tiempo en el proceso productivo. Además, cumple con los principios de la

distribución, asegurando el aprovechamiento del espacio cúbico (tanto en los almacenamientos como en la construcción de un primer piso para el funcionamiento de las oficinas), la mínima distancia de recorrido y la mejor disposición de áreas de trabajo para lograr un flujo de operaciones continuo.

Otro aspecto a resaltar es que, al disponer los sectores de filtrado próximos, se busca generar flexibilidad ante la posibilidad de reajustar la producción a un menor costo.

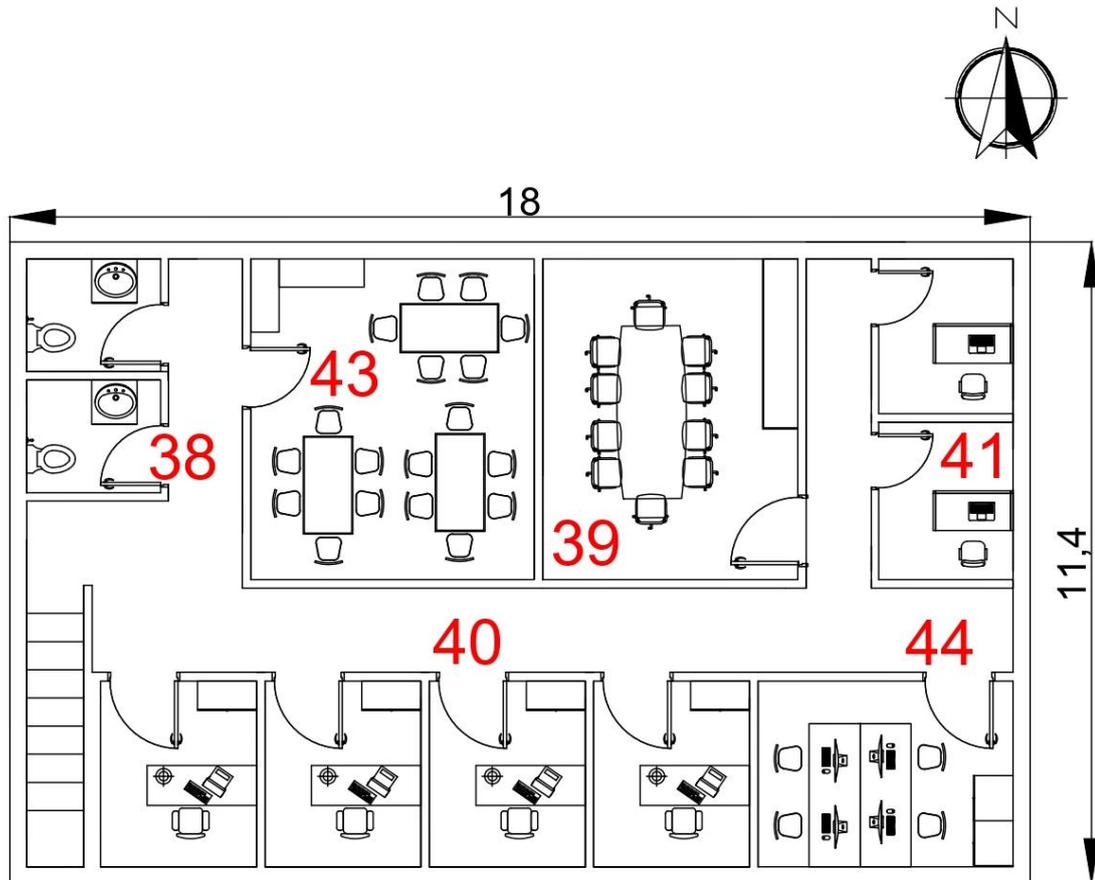
Finalmente, el diagrama de la distribución seleccionada para la planta resulta ser el que se expone a continuación, en la Figura 19, y para las oficinas, el que se visualiza en la Figura 20. Para este se generó un nuevo listado con referencias, de forma tal que no sólo se incluyan los sectores o actividades, sino también las máquinas y equipos. Estas referencias se pueden observar en la Tabla 14: Referencias del plano.

Es importante tener en cuenta que, si bien hay más vehículos que los presentes en el diagrama, estos no se incluyen, ya que en la operación diaria de la empresa nunca se encuentran estacionados en simultaneo.



Escala  
1:315

Figura 19: Diagrama de la distribución propuesta - Planta  
Fuente: Elaboración propia



Escala  
1:200

Figura 20: Diagrama de la distribución propuesta - Oficinas  
Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Referencias del plano

REFERENCIAS			
1	Taller mecánico	23	Línea 5L
2	Estacionamiento	24	Línea 10L
3	Almacenamiento PF	25	Línea retornable agua
4	Almacenamiento MP e insumos	26	Baño y vestuario producción
5	Tanques de reserva	27	Embaladora
6	Tanque pulmón + filtro UV	28	Compresores NH <sub>3</sub>
7	Filtros de arena	29	Tanque almacenamiento NH <sub>3</sub>
8	Filtros de carbón activado	30	Tanque almacenamiento CO <sub>2</sub>
9	Carbonatadores	31	Compresores Aire Comprimido
10	Lavadora botellas vidrio	32	Booster

11	Encajonadora vidrio	33	Tanque de Aire Comprimido Alta Presión
12	Desencajonadora vidrio	34	Tanque de Aire Comprimido Baja Presión
13	Lavadora cajones vidrio	35	Secador de aire
14	Llenadora vidrio	36	Autoelevadores
15	Sopladora PET	37	Escalera
16	Etiquetadora PET	38	Baño oficinas
17	Llenadora PET	39	Sala de reuniones
18	Roscadora PET	40	Oficinas Gerencia
19	Hornos empaquetadores	41	Oficinas Supervisores/Encargados
20	Lavadora sifones	42	Estación de monitoreo
21	Llenadora sifones	43	Cocina - comedor
22	Encapsuladora sifones	44	Oficinas empleados administrativos

*Fuente: Elaboración propia*

## 8.4 Conclusión

Utilizando el método SLP, se llevó a cabo un análisis de la secuencia de operaciones y las relaciones existentes entre los diversos sectores y actividades de la empresa. A partir de este estudio, se generaron varias opciones de distribución, teniendo en cuenta factores clave como la eficiencia en el flujo de operaciones y la utilización óptima de los recursos disponibles.

Cada una de las alternativas fue evaluada para determinar su viabilidad y coherencia con los principios de distribución establecidos. Se consideraron aspectos como la cercanía entre sectores relacionados, la accesibilidad a insumos y la disposición de áreas críticas como almacenes y oficinas.

Finalmente, después de un proceso de evaluación, se seleccionó la opción que mejor garantiza una distribución eficiente y funcional. La elección se basó en la capacidad de optimizar los flujos de trabajo, reducir tiempos de transporte interno y promover una dinámica de producción más ágil y eficiente.

## CAPÍTULO 9

---

Análisis económico y financiero

## Capítulo 9: Análisis económico y financiero

El propósito de este capítulo es llevar a cabo una evaluación económica cuantitativa de la propuesta técnica y comercial desarrollada anteriormente. El objetivo es determinar la inversión requerida y estimar los flujos de efectivo que se generarían a lo largo de un horizonte temporal de diez años, derivados de la operación de la empresa.

### 9.1 Análisis económico

Se buscó establecer la viabilidad económica del presente proyecto, elaborando el Estado de Resultados proyectado para la operación de la empresa durante un período de diez años y la liquidación pasada dicha cantidad de tiempo. El estado de resultados en cuestión se puede ver en la Tabla 15: Estado de Resultados y toda la información utilizada para este se encuentra en el Anexo V.

Para la confección del Estado de Resultados, se utilizó la información brindada por la empresa de los costos y precios de cada uno de los productos y los costos fijos, la planificación estratégica determinada anteriormente, desglosándola por producto, y los impuestos correspondientes.

Cuando se habla de liquidación, se hace referencia a convertir en efectivo el proyecto, es decir, poner punto final en el tiempo para estimar si la inversión inicial que se realiza retorna con un mayor o menor grado de liquidez a la finalización del proyecto. Es así que, al mencionar los ingresos por liquidación, se habla de aquellos activos fijos que al terminar la operación se podrán vender. En este caso, se trata del galpón, considerando la pérdida del valor consecuente a los años en los que fue utilizado, y del terreno. En este aspecto, se considera el valor de libro, tanto para el ingreso como para el costo del inmueble, razón por la cual tienen el mismo valor.

Como se puede visualizar, el resultado después de descontar el impuesto a las ganancias es positivo para los 10 años en los que se analiza el proyecto. Por ello, se puede afirmar que el proyecto es económicamente viable antes de realizar la financiación del capital necesario.

Tabla 15: Estado de Resultados

Estado de resultados (en millones de pesos)											
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
PERÍODOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Liquida- ción
Ingresos por Ventas	\$725,08	\$736,58	\$747,00	\$770,43	\$782,59	\$795,01	\$821,56	\$832,86	\$846,09	\$874,31	
Ingreso por liquidación											\$37,73
Impuesto a las Ventas	\$-25,38	\$-25,78	\$-26,15	\$-26,96	\$-27,39	\$-27,83	\$-28,75	\$-29,15	\$-29,61	\$-30,60	\$-1,32
Costos Variables	\$-316,92	\$-321,76	\$-326,62	\$-335,99	\$-341,10	\$-346,30	\$-356,83	\$-362,14	\$-367,66	\$-379,46	
Costos Fijos	\$-170,42	\$-170,42	\$-170,42	\$-170,42	\$-170,42	\$-170,42	\$-170,42	\$-170,42	\$-170,42	\$-170,42	
Costos por liquidación											\$-37,73
Amortización	\$-0,74	\$-0,74	\$-0,74	\$-0,74	\$-0,74	\$-0,74	\$-0,74	\$-0,74	\$-0,74	\$-0,74	
<b>RR Antes de impuestos</b>	<b>\$211,63</b>	<b>\$217,87</b>	<b>\$223,08</b>	<b>\$236,31</b>	<b>\$242,94</b>	<b>\$249,72</b>	<b>\$264,81</b>	<b>\$270,41</b>	<b>\$277,66</b>	<b>\$293,09</b>	<b>\$-1,32</b>
Impuesto a las ganancias	\$-74,07	\$-76,26	\$-78,08	\$-82,71	\$-85,03	\$-87,40	\$-92,68	\$-94,64	\$-97,18	\$-102,58	
<b>RR Después de impuesto</b>	<b>\$137,56</b>	<b>\$141,62</b>	<b>\$145,00</b>	<b>\$153,60</b>	<b>\$157,91</b>	<b>\$162,32</b>	<b>\$172,13</b>	<b>\$175,77</b>	<b>\$180,48</b>	<b>\$190,51</b>	<b>\$-1,32</b>

Fuente: Elaboración propia

## 9.2 Análisis financiero

Para el siguiente análisis, se utiliza la herramienta de Flujo de Fondos, ya que con ésta se puede estimar la rentabilidad del proyecto, así como la de los recursos propios invertidos. El mismo considera los egresos e ingresos proyectados referidos al período de evaluación del proyecto.

Para esto, se determina la tasa de descuento, la cual representa el costo de capital, y se compone de:

- **Interés natural:** se considera la rentabilidad del bono de Estados Unidos a 10 años<sup>17</sup>.
- **Tasa por privación de la liquidez:** se estima un punto para esta tasa según la posibilidad de que la inversión vuelva a su estado de liquidez original.
- **Tasa por riesgo:** La cual se forma de:
  - Riesgo del proyecto: al trabajar con proyecciones y estimaciones en el análisis, el riesgo es elevado y la tasa que se utiliza es del 3%.
  - Riesgo país: el riesgo país de Argentina<sup>18</sup> es de 2.096 puntos, por lo que la tasa es de 20,96%.
  - Riesgo financiero: se toma el valor de la Tasa Nominal Anual de un plazo fijo<sup>19</sup>.
  - Riesgo del sector: es la diferencia entre el Riesgo del mercado y la Tasa libre de riesgo, corregido por el coeficiente beta ( $\beta$ ) del sector al que pertenece la empresa. El Riesgo del mercado queda definido por el índice S&P500<sup>20</sup> y el Riesgo del sector ( $\beta$ ) es el correspondiente al de bebidas no alcohólicas<sup>21</sup>.
- **Sobretasa de rentabilidad:** se considera un punto adicional como margen de rentabilidad.

Los valores asignados a cada uno de los puntos mencionados anteriormente son los que se exponen en la Tabla 16: Tasa de descuento.

<sup>17</sup> Investing.com (2023). Rentabilidad del bono Estados Unidos 10 años. Web: <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield>

<sup>18</sup> Ámbito Financiero (2023). Riesgo país argentino. Web: <https://www.ambito.com/contenidos/riesgo-pais.html>

<sup>19</sup> Banco Central de la República Argentina (2023). Informe Mensual Mayo 2023. Web: <https://www.bcra.gob.ar/pdfs/PublicacionesEstadisticas/Bol0523.pdf>

<sup>20</sup> Investing.com (2023). S&P 500 (SPX). Web: <https://es.investing.com/indices/us-spx-500>

<sup>21</sup> Betas por Sector (2023). Web: [https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

Tabla 16: Tasa de descuento

Tasa de descuento	
Tasa "libre" de riesgo	3,860%
Tasa por privación de liquidez	1%
Riesgo del proyecto	3%
Riesgo país	20,96%
Riesgo financiero	97%
Riesgo del sector ( $\beta$ )	1,30
Riesgo del mercado	41,09%
RS	48,40%
Sobretasa de rentabilidad	1%
<b>Tasa de descuento</b>	<b>175,22%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver, la tasa de descuento resulta ser del 175,22%. Si bien este valor es elevado, tiene sentido considerando que la inflación interanual es del 114,20%. Es decir, que se espera que el proyecto de relocalización de las plantas de soda y agua tenga una rentabilidad acorde a la situación económica del país.

Luego, se procede a confeccionar el Flujo de Fondos previo a definir cualquier tipo de financiación. En este, se incorporaron los ingresos por ventas de productos y por liquidación del proyecto, los costos operativos y fijos, la inversión inicial necesaria, los impuestos a las ventas y a la transferencia de inmuebles, el crédito, débito y saldo fiscal y, finalmente, el impuesto a las ganancias.

Con respecto a la inversión inicial necesaria, se considera el valor del terreno, el costo de construcción, la adquisición de la lavadora de botellas y del tanque subterráneo.

Por otro lado, se suman los gastos de mudanza. Dado que se trata de un proyecto final de carrera a nivel de prefactibilidad, para definir su valor se decide considerar un porcentaje respecto a la inversión requerida, que incluya los ítems que se listan a continuación.

- La mano de obra para desarmar y armar las instalaciones y maquinarias: para esto, se debe contabilizar las horas hombre que requieren estas tareas teniendo en cuenta el tipo de mano de obra, es decir, la especialización u oficio del personal necesario.
- El alquiler de una grúa: es necesaria una grúa para el movimiento de cargas pesadas de algunas maquinarias.

- El alquiler de camiones: estos camiones resultan esenciales para trasladar los equipos, herramientas y mobiliarios hacia la nueva planta.
- Gastos de embalaje: con la finalidad de proteger todos los componentes de las máquinas, se deben adquirir elementos para embalarlos y garantizar que arriben a la planta en óptimo estado.
- Gastos asociados al traslado del tanque de amoníaco: debido a cuestiones de seguridad en la movilización del tanque, se deberá llevar a cabo el vaciado de este previo a su relocalización.
- Gastos de parada de planta: teniendo en cuenta que la mudanza requiera una semana aproximadamente, se debe considerar el gasto de parar la planta para el traslado de las máquinas y de set up para dejarlas listas en la nueva localización, lo cual constituye un lucro cesante durante ese periodo.
- Previsión de materiales: se considera un margen ante la posibilidad de que se deba reemplazar algún elemento por su desgaste, rotura o pérdida.

En base a lo analizado anteriormente, se determina que el porcentaje considerado para los gastos referentes a la mudanza es 3%.

Considerando a dichos gastos como parte de la inversión inicial total que se debe realizar para relocalizar la planta, se obtiene la inversión resultante y es la que se muestra en la Tabla 17: Inversión necesaria, que se ve a continuación.

*Tabla 17: Inversión necesaria*

<b>INVERSIÓN (En millones de pesos)</b>	
Terreno	\$ 4,49
Construcción	\$ 166,16
Lavadora	\$ 3,53
Tanque	\$ 3,88
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 178,06</b>
Mudanza (3%)	\$ 5,34
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 183,40</b>

*Fuente: Elaboración propia*

En la liquidación, se añade el valor correspondiente del Impuesto a la Transferencia de Inmuebles (ITI) de la provincia de Santa Fe, cuya alícuota es de 1,5%, debido a que se consideran ingresos por venta del terreno e inmueble.

Finalmente, el Flujo de Fondos resulta ser el que se expone en la Tabla 18. De este, se obtiene una TIR de 78% y un VAN de 106 millones de pesos negativos. Esto quiere decir que el proyecto es rentable pero no obtiene el 175,22% esperado. Ante esto, se

analizan distintas líneas de acción. La primera alternativa consiste en lograr mayor rentabilidad en la empresa. Esto surge a partir de un análisis de los costos de la misma, ya que se presentan grandes gastos en mantenimiento y en sueldos del personal, a causa del estado de las máquinas y de la antigüedad de los empleados, respectivamente. Algunas opciones para esto podrían ser la adquisición de nuevos equipos, más eficientes y autónomos, y la reducción del personal a medida que este vaya alcanzando la edad jubilatoria.

Por otro lado, si bien la rentabilidad no es la deseada, el proyecto en sí da beneficios y la venta del inmueble en el que se encuentra Industrial Sodera hoy, genera un excedente de alrededor de 300 millones de pesos, los cuales se pueden invertir en este u otros negocios. Esto se analiza en el apartado 9.3 Financiación del proyecto.

Tabla 18: Flujo de Fondos - Pre Financiación

Flujo de Fondos - Pre financiación (en millones de pesos)												
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
PERÍODOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Liquida- ción
Ingresos por ventas		\$ 725,08	\$ 736,58	\$ 747,00	\$ 770,43	\$ 782,59	\$ 795,01	\$ 821,56	\$ 832,86	\$ 846,09	\$ 874,31	
Ingresos por liquidación												\$37,73
Costos Operativos		-\$ 316,92	-\$ 321,76	-\$ 326,62	-\$ 335,99	-\$ 341,10	-\$ 346,30	-\$ 356,83	-\$ 362,14	-\$ 367,66	-\$ 379,46	
Inversión Inicial	-\$ 183,40											
Costos Fijos		-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	
Impuesto a las ventas		-\$ 25,38	-\$ 25,78	-\$ 26,15	-\$ 26,96	-\$ 27,39	-\$ 27,83	-\$ 28,75	-\$ 29,15	-\$ 29,61	-\$ 30,60	-\$1,32
Impuesto a la transferencia de inmuebles (ITI)												-\$0,57
Débito fiscal (IVA Ventas)		\$ 152,27	\$ 154,68	\$ 156,87	\$ 161,79	\$ 164,34	\$ 166,95	\$ 172,53	\$ 174,90	\$ 177,68	\$ 183,61	
Crédito Fiscal (IVA Compras)	-\$ 0,78	-\$ 67,40	-\$ 68,41	-\$ 69,43	-\$ 71,37	-\$ 72,44	-\$ 73,54	-\$ 75,72	-\$ 76,83	-\$ 77,99	-\$ 80,43	
Saldo fiscal	\$ 0,78	-\$ 84,87	-\$ 86,27	-\$ 87,44	-\$ 90,42	-\$ 91,90	-\$ 93,42	-\$ 96,81	-\$ 98,07	-\$ 99,69	-\$ 103,18	
<b>FF Antes de impuestos</b>	<b>-\$ 183,40</b>	<b>\$ 212,37</b>	<b>\$ 218,61</b>	<b>\$ 223,82</b>	<b>\$ 237,05</b>	<b>\$ 243,68</b>	<b>\$ 250,46</b>	<b>\$ 265,55</b>	<b>\$ 271,15</b>	<b>\$ 278,40</b>	<b>\$ 293,83</b>	<b>\$ 35,84</b>
Impuesto a las ganancias		-\$ 74,07	-\$ 76,26	-\$ 78,08	-\$ 82,71	-\$ 85,03	-\$ 87,40	-\$ 92,68	-\$ 94,64	-\$ 97,18	-\$ 102,58	
<b>FF Después de impuestos</b>	<b>-\$ 183,40</b>	<b>\$ 138,30</b>	<b>\$ 142,36</b>	<b>\$ 145,74</b>	<b>\$ 154,34</b>	<b>\$ 158,65</b>	<b>\$ 163,06</b>	<b>\$ 172,87</b>	<b>\$ 176,51</b>	<b>\$ 181,22</b>	<b>\$ 191,25</b>	<b>\$ 35,84</b>

Fuente: Elaboración propia

### 9.3 Financiación del proyecto

Teniendo en cuenta lo planteado en el apartado anterior, se procede a elaborar el Estado de Resultados, en el cual se incluye la venta del terreno actual. Para ello se considera el cobro de una primera parte en 2022, de forma de poder cubrir con capital propio la inversión inicial del proyecto, la cual representa aproximadamente el 30% del valor del inmueble. El resto se recibe contra entrega del terreno en el año siguiente. Este dinero es el que queda disponible para invertir en otros negocios. Además, se agrega al Estado de Resultados la entrega del bien como un costo de la venta. El valor que corresponde es el precio contable que tiene el inmueble al día de la fecha.

El Estado de Resultados en cuestión se puede observar en la Tabla 19.

Seguidamente, se elabora el Flujo de Fondos Financiado, en el cual se incorpora la venta del inmueble en los términos descritos previamente. Debido a que la inversión inicial se hace a través de fondos propios, no es posible calcular la TIR para el proyecto, pero la rentabilidad será la que se obtuvo anteriormente y la que resulte de la inversión del remanente por la venta del inmueble. Este se puede observar en la Tabla 20.

Tabla 19: Estado de Resultados Financiado

Estado de resultados financiado (en millones de pesos)												
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
PERÍODOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Liquidación
Ingresos por ventas	\$718,38	\$725,08	\$736,58	\$747,00	\$770,43	\$782,59	\$795,01	\$821,56	\$832,86	\$846,09	\$874,31	
Venta de inmueble	\$183,00	\$317,00										
Ingreso por liquidación												\$37,73
Impuestos a las Ventas	-\$25,14	-\$25,38	-\$25,78	-\$26,15	-\$26,96	-\$27,39	-\$27,83	-\$28,75	-\$29,15	-\$29,61	-\$30,60	-\$1,32
Costos Variables	-\$314,20	-\$316,92	-\$321,76	-\$326,62	-\$335,99	-\$341,10	-\$346,30	-\$356,83	-\$362,14	-\$367,66	-\$379,46	
Costos Fijos	-\$170,42	-\$170,42	-\$170,42	-\$170,42	-\$170,42	-\$170,42	-\$170,42	-\$170,42	-\$170,42	-\$170,42	-\$170,42	
Costo venta de inmueble	-\$100,00	-\$100,00										
Costos por liquidación												\$-37,73
Amortización	\$-	-\$0,74	-\$0,74	-\$0,74	-\$0,74	-\$0,74	-\$0,74	-\$0,74	-\$0,74	-\$0,74	-\$0,74	
<b>RR Antes de impuestos</b>	<b>\$291,62</b>	<b>\$528,63</b>	<b>\$217,87</b>	<b>\$223,08</b>	<b>\$236,31</b>	<b>\$242,94</b>	<b>\$249,72</b>	<b>\$264,81</b>	<b>\$270,41</b>	<b>\$277,66</b>	<b>\$293,09</b>	<b>-\$1,32</b>
Impuesto a las ganancias	-\$102,07	-\$185,02	-\$76,26	-\$78,08	-\$82,71	-\$85,03	-\$87,40	-\$92,68	-\$94,64	-\$97,18	-\$102,58	
<b>RR Después de impuestos</b>	<b>\$189,55</b>	<b>\$343,61</b>	<b>\$141,62</b>	<b>\$145,00</b>	<b>\$153,60</b>	<b>\$157,91</b>	<b>\$162,32</b>	<b>\$172,13</b>	<b>\$175,77</b>	<b>\$180,48</b>	<b>\$190,51</b>	<b>-\$1,32</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Flujo de Fondos - Financiado

Flujo de Fondo - Financiado (en millones de pesos)												
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
PERÍODOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Liquidación
Ingresos por ventas		\$ 725,08	\$ 736,58	\$ 747,00	\$ 770,43	\$ 782,59	\$ 795,01	\$ 821,56	\$ 832,86	\$ 846,09	\$ 874,31	\$ 0,00
Ingreso venta terreno	\$ 183,40	\$ 316,60										
Ingresos por liquidación												\$ 37,73
Costos Operativos		-\$ 316,92	-\$ 321,76	-\$ 326,62	-\$ 335,99	-\$ 341,10	-\$ 346,30	-\$ 356,83	-\$ 362,14	-\$ 367,66	-\$ 379,46	\$ 0,00
Inversión Inicial	-\$ 183,40											
Costos Fijos		-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	-\$ 170,42	\$ 0,00
Impuestos a las ventas		-\$ 25,38	-\$ 25,78	-\$ 26,15	-\$ 26,96	-\$ 27,39	-\$ 27,83	-\$ 28,75	-\$ 29,15	-\$ 29,61	-\$ 30,60	-\$ 1,32
Débito fiscal (IVA Ventas)		\$ 218,75	\$ 154,68	\$ 156,87	\$ 161,79	\$ 164,34	\$ 166,95	\$ 172,53	\$ 174,90	\$ 177,68	\$ 183,61	\$ 7,92
Crédito Fiscal (IVA Compras)	-\$ 0,78	-\$ 66,75	-\$ 67,76	-\$ 68,78	-\$ 70,72	-\$ 71,79	-\$ 72,89	-\$ 75,07	-\$ 76,18	-\$ 77,34	-\$ 79,78	\$ 0,00
Saldo fiscal	\$ 0,78	-\$ 152,01	-\$ 86,92	-\$ 88,09	-\$ 91,07	-\$ 92,55	-\$ 94,07	-\$ 97,46	-\$ 98,72	-\$ 100,34	-\$ 103,83	-\$ 7,92
<b>FF Antes de impuestos</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 528,97</b>	<b>\$ 218,61</b>	<b>\$ 223,82</b>	<b>\$ 237,05</b>	<b>\$ 243,68</b>	<b>\$ 250,46</b>	<b>\$ 265,55</b>	<b>\$ 271,15</b>	<b>\$ 278,40</b>	<b>\$ 293,83</b>	<b>\$ 36,41</b>
Impuesto a las ganancias	\$ 0,00	-\$ 74,07	-\$ 76,26	-\$ 78,08	-\$ 82,71	-\$ 85,03	-\$ 87,40	-\$ 92,68	-\$ 94,64	-\$ 97,18	-\$ 102,58	
<b>FF Después de impuestos</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 454,90</b>	<b>\$ 142,36</b>	<b>\$ 145,74</b>	<b>\$ 154,34</b>	<b>\$ 158,65</b>	<b>\$ 163,06</b>	<b>\$ 172,87</b>	<b>\$ 176,51</b>	<b>\$ 181,22</b>	<b>\$ 191,25</b>	<b>\$ 36,41</b>

Fuente: Elaboración propia

## 9.4 Conclusión

A lo largo de este capítulo, se abordó la evaluación económica y financiera del proyecto, buscando medir la viabilidad de la relocalización y unificación de las dos plantas. Aunque el proyecto en sí posee una rentabilidad promedio que no varía con la mudanza, su realización permitirá invertir el capital inactivo, que se convertiría en líquido con la venta de la propiedad actual de la planta de soda.

## CAPÍTULO 10

---

### Conclusiones

## Capítulo 10: Conclusiones

### Resultados del proyecto

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolló en un nivel de análisis de prefactibilidad y que resultó ser viable desde los puntos de vista de mercado, técnico, económico y financiero, se recomienda avanzar en el grado de análisis de profundidad de las variables estudiadas antes de llevar a cabo la relocalización y unificación de las plantas.

Debido al tamaño y a la complejidad del proyecto, como así también a los riesgos que se asumen, se sugiere seguir delante de la mano de profesionales dedicados a esta rama de la Ingeniería, quienes no sólo cuenten con conocimientos teóricos, sino que también tengan experiencia en el desarrollo de proyectos de este calibre.

### Cumplimiento de Objetivos

Durante la elaboración de este Proyecto Final de Carrera, se tuvo como objetivo primordial el estudio de prefactibilidad de la relocalización de Industrial Sodera S.R.L., analizando la viabilidad técnica, económica y financiera.

Inicialmente, se llevó a cabo un análisis de los mercados en los que Industrial Sodera opera, los cuales son: distribuidor, competidor, consumidor y proveedor. Luego, se procedió a proyectar la demanda actual, en un periodo de 10 años; y, posteriormente, se la contextualizó considerando la realidad específica de la empresa. Seguidamente, se tomaron las decisiones estratégicas fundamentadas de la gerencia respecto a las ventas. Este análisis de mercado proporciona una base sólida para orientar las decisiones empresariales y aprovechar oportunidades de crecimiento.

En un enfoque siguiente, se procedió a analizar la capacidad de ambas plantas de producción, considerando tanto la de soda como la de agua. Después, se definieron los tamaños necesarios para cada uno de los sectores esenciales como, por ejemplo, las oficinas, los baños, el estacionamiento de vehículos, entre otros. Este punto se abordó de manera integral, asegurando así que las instalaciones sean óptimas para satisfacer la demanda y mantener la eficiencia operativa.

En cuanto a la localización, se procedió a utilizar un enfoque escalonado, partiendo de consideraciones macro y llegando hasta aspectos micros. Este proceso ha tenido en cuenta criterios limitantes y esenciales para seleccionar aquella localización óptima para la empresa.

En el ámbito de la distribución, se implementó la metodología de Planificación de la Distribución de Richard Muther. Para esto, se analizaron las operaciones y relaciones en la empresa para generar opciones de distribución eficiente, considerando los principios de la Distribución de Planta. Luego, se eligió la opción que minimiza los recorridos y optimiza la utilización del espacio para fomentar la eficiencia y mejorar la productividad.

Finalmente, se realizó una evaluación económica y financiera completa del proyecto, considerando la venta del terreno como un ingreso significativo. Este análisis no sólo tuvo en cuenta la compra y construcción de la nueva planta, sino también la infraestructura necesaria para hacerla operativa y un margen para efectuar la mudanza propiamente dicha. A lo largo de este análisis, se ha proporcionado una visión detallada de los aspectos económicos y financieros, permitiendo una comprensión completa de la viabilidad y la rentabilidad del proyecto en su conjunto.

En conclusión, a lo largo de este Proyecto Final, se cumplieron los objetivos establecidos en el Plan de Trabajo. Un aspecto esencial para esto fue la realización de un Diagnóstico Organizacional, el cual permitió resaltar aquellas actividades que mayor valor agregan al producto final y, por lo tanto, componen el núcleo de la empresa. Por otro lado, también tuvo significancia estudiar las oportunidades, debilidades, fortalezas y amenazas, a través del análisis FODA. A partir de este, nace la idea del proyecto, y otras consideraciones que se tuvieron a lo largo del desarrollo del mismo, con la finalidad de mejorar la eficiencia de la empresa.

### **Apreciación personal**

Uno de los aspectos más gratificantes de desarrollar este proyecto final radica en la oportunidad de investigar una entidad real y aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica. Es especialmente enriquecedor que esta Organización sea una PyME de notable relevancia en la región, como lo es Industrial Sodera S.R.L.

Es fundamental aclarar que los estudios y cálculos presentados a lo largo de este informe tienen el potencial de ser explorados en mayor profundidad. No obstante, el análisis detallado de las diversas áreas abordadas ha sido un desafío enriquecedor y significativo.

## BIBLIOGRAFÍA

---

## Bibliografía

Aire de Santa Fe (2021). Web: <https://www.airedesantafe.com.ar/santa-fe/desde-assa-explicaron-que-se-debe-el-cambio-sabor-el-agua-n212768>

Ámbito Financiero (2023). Riesgo país argentino. Web: <https://www.ambito.com/contenidos/riesgo-pais.html>

Banco Central de la República Argentina (2023). Informe Mensual Mayo 2023. Web: <https://www.bcra.gob.ar/pdfs/PublicacionesEstadisticas/Bol0523.pdf>

Betas por Sector (2023). Web: [https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

Consejo Municipal de la Ciudad de Santa Fe (2022). Reglamento de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz. Ordenanza 11748.

Consejo Profesional de Agrimensores, Ingenieros y Profesionales Afines. Web: <https://copaipa.org.ar/costos-de-la-construccion/>

Cuatrecasas, L. – (2017) – Ingeniería de procesos y de planta – Barcelona – PROFIT.

EPEC (2023). Web: [https://www.epec.com.ar/docs/cuadro-tarifario/tarifa\\_n3c2023\\_0524.pdf](https://www.epec.com.ar/docs/cuadro-tarifario/tarifa_n3c2023_0524.pdf)

EPE (2023). Web: [Cuadro Tarifario Junio T2 2023.PDF \(santafe.gov.ar\)](https://www.santafe.gov.ar/contenidos/planes-y-proyectos/planes-y-proyectos/planes-y-proyectos/Cuadro_Tarifario_Junio_T2_2023.PDF)

Industrial Sodera SRL. - Manual de inducción.

Investing.com (2023). Rentabilidad del bono Estados Unidos 10 años. Web: <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield>

Investing.com (2023). S&P 500 (SPX). Web: <https://es.investing.com/indices/us-spx-500>

Menguzzato, M. y Renau, J. – (1991) - La dirección estratégica de la empresa – Barcelona – Ariel.

Muther, R. y Hales, L. – (2015) - Systematic layout planning, Management and Industrial Research Publication. - USA.

Rusell, R. y Taylor III, B. – (2011) - Operations Management: Creating Value Along the Supply Chain. – USA. – Wiley.

---

Sapag Chain, N. y Sapag Chain R. - (2008) - Preparación y Evaluación de Proyectos - Colombia. - McGraw-Hill.

Thompson, A. y Strickland, A. – (2012) - Administración estratégica. Teoría y casos. - México. - McGraw-Hill.

Uno Santa Fe (2022). Web: <https://www.unosantafe.com.ar/santa-fe/volvio-la-salinidad-al-agua-potable-pero-aseguran-que-sigue-siendo-apta-el-consumo-n2708693.html>

Zapata, M. E. y Roviroso, A. - (2021) - La alimentación en la Argentina. Una mirada desde distintas aproximaciones. - CESNI.