

UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA NACIONAL  
Facultad Regional Rafaela

---

Propuestas de mejora en los  
sectores de faena y  
almacenado de cortes  
porcinos







# Proyecto Final

Propuestas de mejora en los sectores de faena  
y almacenado de cortes porcinos  
Ingeniería Industrial - 2020

**Alumnos:** Dutto, Matías J.  
Ruben, Julián.

**Profesores:** Mg. Espíndola, David.  
Dra. Fernández, Érica.

**Director:** Ing. Melidoro, Javier.



# Índice

Agradecimientos .....	2
Resumen Ejecutivo.....	4
1 Introducción al Proyecto Final .....	6
1.1 Problemática de la Empresa.....	6
1.2 Justificación .....	6
1.3 Objetivos Generales y Específicos.....	7
1.3.1 Objetivos Generales .....	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
2 Marco Teórico .....	9
2.1 Terminología Específica.....	9
2.2 Peste Porcina Africana (P.P.A.).....	11
3 Fisionomía Porcina .....	14
3.1 Media Res - Trozado.....	14
3.1.1 Costillar de Cerdo .....	15
3.1.2 Tocino de cerdo.....	15
3.1.3 Panceta de Cerdo .....	16
3.1.4 Pecho de Cerdo .....	17
3.1.5 Jamón de Cerdo.....	17
3.1.6 Paleta de Cerdo .....	18
3.2 Cortes Porcinos y Pesos.....	18
4 Estudio de Mercado .....	21
4.1 Introducción .....	21
4.2 Crianza porcina vs. Crianza Bovina.....	21
4.3 Carne Porcina vs. Carne Vacuna.....	22
4.4 Potencialidad del mercado porcino .....	23
4.4.1 Mercado Interno .....	23



4.4.2	Mercado Externo.....	25
4.4.3	Principales exportadores del Mundo.....	27
4.4.4	Principales Importadores del Mundo.....	29
4.4.5	Posicionamiento Argentina.....	30
4.5	Pronóstico de ventas.....	33
4.5.1	Situación Inicial de Comercialización.....	33
4.5.2	Proyección de ventas.....	34
4.6	Análisis mercado de proveedores.....	34
4.6.1	Mercado de Materia Prima.....	34
4.6.2	Embalaje en Cajas.....	36
4.6.3	Bolsas / Laminas.....	36
4.7	Análisis de la competencia.....	37
4.7.1	Paladini.....	37
4.7.2	La Pompeya.....	37
4.7.3	Rafaela Alimentos.....	37
4.8	Análisis de los clientes.....	38
4.8.1	Mercado Interno.....	38
4.8.2	Mercado Externo.....	39
4.9	Análisis FODA.....	39
5	Estudio de Métodos.....	42
5.1	Introducción: Procesos Frigorífico.....	42
5.1.1	Distribución de la Planta.....	43
5.1.2	Destino de los Cortes.....	45
5.2	Sector de Faena.....	46
5.2.1	Faena – Zona sucia.....	46
5.2.2	Faena – Zona limpia.....	48
5.3	Cámaras de Oreó.....	52
5.4	Sectores de Despostada y Charqueo.....	52



5.4.1	Despostada.....	52
5.4.2	Charqueo .....	58
5.5	Sector de Empaque .....	60
5.5.1	Cortes Frescos: .....	61
5.5.2	Cortes Congelado: .....	61
5.6	Sector de Congelados y Expedición.....	62
5.6.1	Placas de congelado .....	63
5.6.2	Túneles de Congelado .....	64
5.6.3	Cámaras de Congelado.....	65
5.7	Sinopsis del Estudio de Métodos .....	65
6	Estudio de Tiempos .....	67
6.1	METODOLOGÍA – Estudio de Tiempos .....	67
6.1.1	Recolección de Información .....	67
6.1.2	Cronometraje de las Actividades .....	67
6.1.3	Definición del Tipo de Actividad.....	67
6.1.4	Cálculo la Media Aritmética por actividad .....	68
6.1.5	Determinación de los Tiempos Básicos Normales .....	68
6.1.6	Adición de Suplementos.....	68
6.1.7	Tiempo Total Nivelado .....	69
6.1.8	Obtención del Tiempo Estándar.....	69
6.2	Tablas de Tiempo .....	70
6.3	Sector de Faena.....	70
6.3.1	Faena – Zona sucia .....	70
6.3.2	Faena – Zona limpia .....	71
6.4	Sector de Despostada.....	72
6.4.1	Trozado y Desarmado .....	72
6.4.2	Bondiola, Carré y Pechito de Cerdo .....	73
6.4.3	Tocino y Panceta .....	74



6.4.4	Jamón y Paleta.....	74
6.4.5	Resumen Tiempos Despostada .....	75
6.5	Charqueo .....	76
6.6	Empaque .....	76
6.7	Sector de Congelado .....	77
6.7.1	Placas de Congelado.....	77
6.7.2	Túneles de Congelado .....	78
6.8	Sinopsis del Estudio de Tiempos .....	78
7	Análisis de la Situación Actual.....	81
7.1	Diagramas de Recorrido .....	81
7.2	Distribución de la producción .....	86
7.3	Porcentaje de utilización de la planta .....	87
7.3.1	Utilización Sector de Faena .....	88
7.3.2	Utilización de las Cámaras de Oreo.....	89
7.3.3	Utilización Sector Despostada.....	91
7.3.4	Utilización Sector Charqueo .....	92
7.3.5	Utilización Sector Empaque .....	93
7.3.6	Utilización de los Equipos de Congelado.....	93
7.3.7	Utilización de la Cámara de Cortes Frescos .....	97
7.3.8	Utilización de la Cámara de Congelados .....	98
7.4	Conclusiones.....	100
8	Propuesta de Mejora – Estudio Técnico .....	103
8.1	Nueva Despostada.....	103
8.2	Propuesta de mejora.....	105
8.2.1	Sector Faena.....	105
8.2.2	Cámaras de Oreo.....	108
8.2.3	Cámara de Cortes Frescos .....	109
8.2.4	Sector Congelado y Expedición .....	110



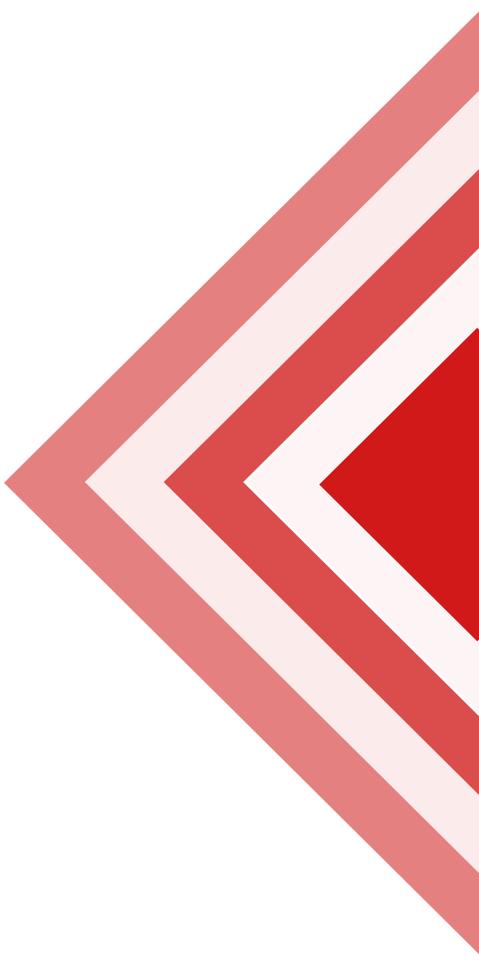
8.2.5	Cámara Tradicional Vs. Robotizada .....	113
8.2.6	Diseño de Centro de Expedición .....	116
8.2.7	Distribución y Características Constructivas – Centro de Expedición .....	117
8.2.8	Requisitos técnicos – Centro de Expedición.....	121
8.2.9	Recorrido de la Producción .....	128
8.3	Síntesis del Capítulo .....	128
9	Propuesta de Mejora - Estudio Financiero.....	131
9.1	Introducción .....	131
9.2	Componentes de la Inversión.....	131
9.2.1	Faena, Despostada y Empaque .....	131
9.2.2	Nuevo Centro de Expedición .....	132
9.2.3	Sinopsis de la Inversión .....	137
9.3	Ingresos .....	138
9.3.1	Volumen de venta .....	138
9.3.2	Fijación de Precios.....	139
9.3.3	Cálculo de los Ingresos .....	140
9.4	Costos.....	140
9.4.1	Costos Variables .....	141
9.4.2	Costos Fijos.....	142
9.5	Préstamo e Intereses.....	144
9.6	Flujo de Fondos .....	144
9.7	Tasa de Descuento .....	145
9.8	Valor Actual Neto .....	146
9.9	Tasa Interna de Retorno.....	146
9.10	Recupero de la Inversión.....	147
9.11	Análisis de Sensibilidad .....	147
9.11.1	Variaciones en los Ingresos .....	148
9.11.2	Variación en los Costos Variables.....	149



9.11.3	Vaciación en los Costos Fijos .....	150
9.12	Conclusiones.....	152
10	Conclusión Final .....	154
11	Bibliografía .....	157
	Anexo A – Situación Actual .....	160
	Diagrama de Gantt – Placas de Congelado .....	160
	Diagrama de Gantt – Túneles de Congelado.....	162
	Anexo B – Propuesta de Mejora .....	164
	Diagrama de Gantt – Túneles de Congelado – Propuesta de Mejora.....	164
	Anexo C – Estudio Financiero.....	167
	Presupuesto Frio Raf – Nro. 1 .....	167
	Presupuesto Frio Raf – Nro. 2 .....	174
	Histórico Precios de Cortes Porcinos – Mercado Interno .....	183
	Tasa de Descuento .....	184



# Agradecimientos



---



## AGRADECIMIENTOS

---

En primer lugar, queremos mencionar al equipo docente quienes nos han brindado sus conocimientos y tiempo, además de una gran dedicación, para poder realizar el presente proyecto. Debido a esto queremos agradecer a la cátedra de Proyecto Final.

En segundo lugar, agradecemos a la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Rafaela, por brindarnos la posibilidad de contar con un estudio para el resto de nuestras vidas.

En tercer lugar, a “La Empresa” quien nos ha dado la oportunidad de realizar el proyecto y a todo su capital humano, quienes nos han facilitado gran parte de la información y experiencia que a continuación se presenta. Un agradecimiento especial para todos ellos.

Por su parte, el Ing. Germán Parola, de la empresa Frio-Raf, nos ha proporcionados presupuestos vitales para la confección del proyecto. Razón por la cual agradecemos su colaboración.

A nuestro director de proyecto, el Ing. Javier Melidoro, por los conocimientos aportados al proyecto y una mirada distinta de cómo solucionar las adversidades que se nos han ido presentando.

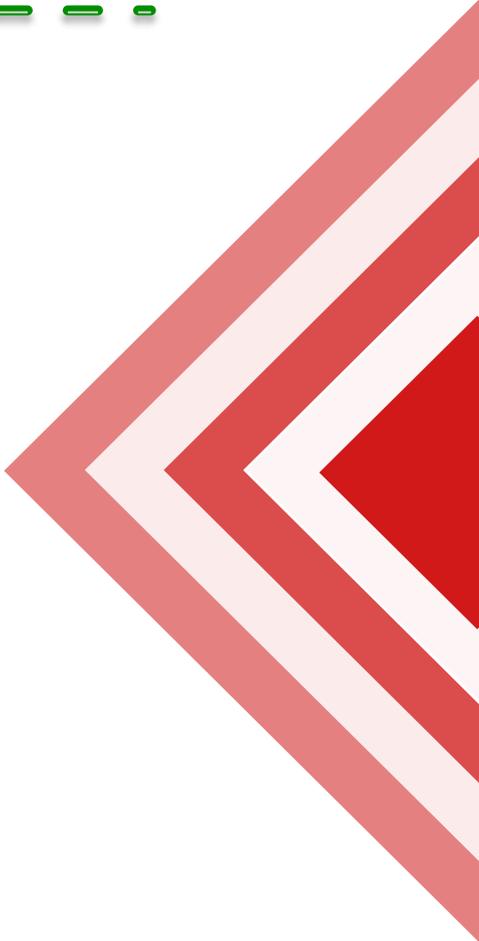
Por último, a todos nuestros familiares y amigos por el apoyo y contención brindada durante el cursado de la carrera y la elaboración del proyecto. La fuerza y el cariño que nos otorgaron nos ayudaron en todo momento a seguir adelante y jamás rendirnos.

A todos ellos, nuestro mayor agradecimiento por su ayuda y dedicación.

Matías y Julián.



# Resumen Ejecutivo



---

## RESUMEN EJECUTIVO

---

A lo largo de los últimos 20 años se ha presentado un cambio en la tendencia de consumo a nivel nacional y mundial, en donde gran parte de la población presenta una tendencia notoria hacia los alimentos saludables. Esto genera una modificación en la dieta, de modo tal que se incrementa el consumo de carne porcina debido a mejores propiedades respecto de otros tipos de carne.

Por otro lado, un frigorífico al cual se hace referencia como “*La Empresa*” por cuestiones de privacidad, cuenta con un proyecto de expansión que le permite aumentar en un 40%, aproximadamente, su capacidad de despostar reses porcinas. A partir de esto, surge la posibilidad de realizar un relevamiento de la situación actual de las instalaciones, recursos y capacidades, sumado al análisis de la situación proyectada.

Actualmente “*La Empresa*” se encuentra limitada en su capacidad de despostar los cortes porcinos en un máximo de 84, contra 112 Capones/Hora que cuenta la Faena. Por otro lado, al no contar con la capacidad de congelado suficiente se disminuyen las horas de permanencia de los cortes, en pos de cumplimentar con los distintos requisitos de la producción de chacinados y ventas.

Considerando el aumento en la capacidad productiva de la despostada y el charqueo, se realizan los estudios técnicos correspondiente para determinar las modificaciones en los sectores faena y congelado con la finalidad de poder contar con una línea de producción totalmente nivelada. Además, se establece que es necesaria la construcción de un nuevo centro de expedición que cuente con nuevos túneles de congelado y un depósito capaz de albergar la producción obtenida.

El estudio financiero realizado determina que se requiere de una inversión total de U\$D 3.700.000, la cual se financia a 8 años. La misma genera una VAN de USD 285.701 a lo largo de los 10 años en los que se evalúa el proyecto, con una TIR del 28%.

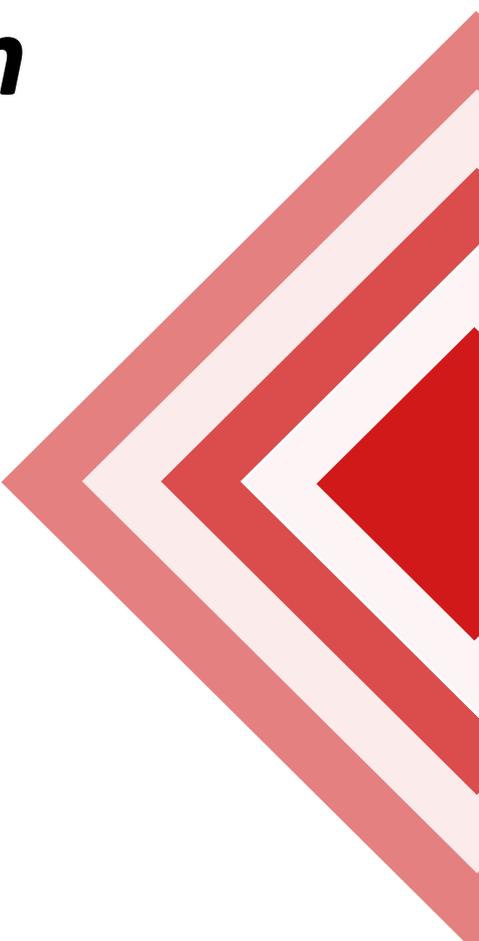
Por último, el análisis de sensibilidad realizado a los ingresos, costos variables y fijos del proyecto, determina que el primero de ellos es extremadamente sensible. Razón por la cual una variación inferior al 3% anual implicaría que “*La Empresa*” no cumpla con sus expectativas de retorno de la inversión.



# **CAPITULO 1**



## ***Introducción***



# 1 INTRODUCCIÓN AL PROYECTO FINAL

---

## 1.1 PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA

El presente trabajo realiza un estudio de los sectores de faena, desposte y congelado de la empresa mencionada anteriormente. Estos tres sectores se deben analizar en conjunto ya que son la cadena inicial del proceso productivo, por dicho motivo se los denominará a partir de este momento como “ciclo básico”.

Actualmente, la empresa se encuentra desarrollando una mejora del sector de despostado y empaque. La misma fue tercerizada de acuerdo a una licitación, la cual se encuentra englobada bajo su política de mejora.

A partir de ella, surge la necesidad de estudiar los demás componentes que conforman el ciclo básico para mantener un proceso equilibrado. Como la mejora elegida por la empresa para el sector de despostada incluye un aumento de la capacidad productiva, el proyecto tendrá como objetivo nivelar la productividad de faena y congelado a la nueva capacidad de desposte, de forma tal de lograr un ciclo básico balanceado.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

La mejora tecnológica de estos tres sectores se refleja principalmente en un aumento de la capacidad productiva actual. Esto implica la posibilidad mantener el ritmo de crecimiento actual de las ventas de la empresa, logrando atender parte de la demanda insatisfecha de los mercados actuales y la posibilidad de aprovechar nuevas oportunidades de ingresar a mercados internacionales que resulten atractivos para la empresa.

Por otra parte, la modernización de los sectores conlleva una modificación de los métodos actuales de producción, en pos de condiciones laborales más beneficiosas, menores esfuerzos, fatigas y dolencias por parte de los operarios. Esto se refleja en una disminución en las licencias por enfermedad, ausencias, reiteradas quejas y dolencias.



### 1.3 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

#### 1.3.1 Objetivos Generales

Desarrollar propuestas de mejoras para los sectores de faena, desposte y cámaras, para determinar los requerimientos actuales y futuros de los mismos considerando los incrementos en los volúmenes de producción debido a la modificación del sector de despostada.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

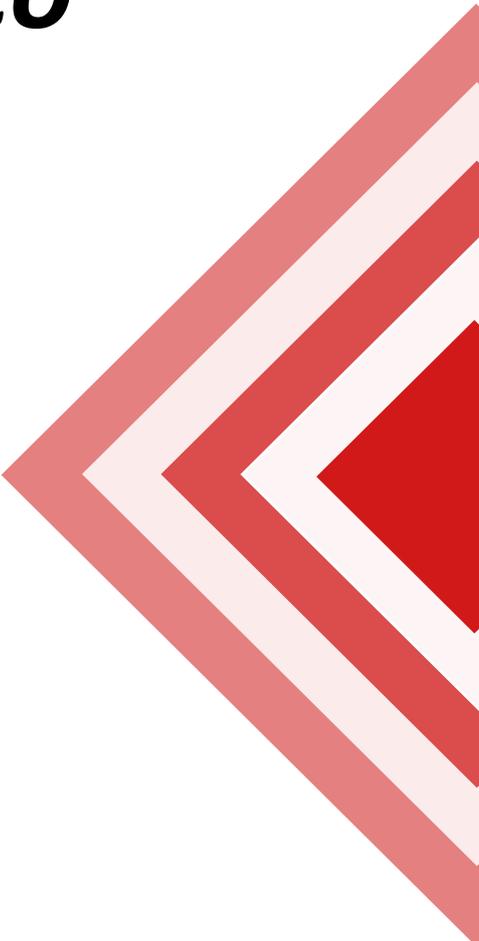
- Determinar la situación actual de los mercados nacionales e internacionales y la participación de "La Empresa" en esto. Con el fin de establecer tendencias y niveles de demanda proyectada para validar o no la factibilidad económica de la inversión.
- Realizar estudio de métodos de los procesos productivos de los sectores faena, despostada y cámaras. Considerar todos los recursos necesarios para su operación y los volúmenes de producción con los que cuenten.
- Llevar a cabo un estudio de tiempos para establecer las capacidades actuales de las distintas líneas de producción.
- Analizar los resultados obtenidos, elaborar los balances de línea y las mejoras que correspondan a cada área y puesto de trabajo.
- Definir la nueva distribución en planta de los sectores faena y cámaras, incluyendo el diseño de un nuevo sector de congelado y expedición de cortes porcinos, acorde a las necesidades futuras de la empresa.
- Realizar una evaluación económica - financiera de la expansión del sector de cámaras.



# **CAPITULO 2**



## ***Marco Teórico***



## 2 MARCO TEÓRICO

---

En este apartado se busca incorporar nuevos conceptos y vocabulario propio de un frigorífico dedicado a la obtención de cortes porcinos. Para ello, se detalla una serie de términos y conceptos utilizados en el dialecto diario por parte del personal de “La Empresa”, ya sean referidos a la clasificación de los animales o a epidemias propias del rubro.

### 2.1 TERMINOLOGÍA ESPECÍFICA

- **Cerdo:** Debido a que gran parte del proyecto se basa en el estudio de este noble animal en cuanto a su fisionomía, composición y destino de los productos obtenidos de él, es conveniente definirlo tanto de manera general como específica en función de su peso y del destino que ha tenido. En primer lugar, el cerdo es un mamífero de cuerpo pesado y rechoncho, piel generalmente rosada o parda con fuertes cerdas, cabeza grande, hocico chato y casi cilíndrico, grandes orejas caídas, patas cortas, y cola pequeña y delgada; es doméstico y se cría en granjas o bien, mientras que su variante silvestre es conocida como jabalí. Por otro lado, puede referirse al cerdo como porcino, aunque este último también suele hacer referencia al corte de carne obtenido del cerdo. Los mismos se dividen en:
  - **Lechón liviano:** Es la cría de la chancha en sus primeros días de vida. El nombre lo recibe debido a que su peso no supera los 15 kg en pie. Incluye tanto hembras como machos.
  - **Lechón mediano:** El lechón mediano es un animal de semejantes características al anterior, con la diferencia que su peso varía de los 15 a los 40 kilogramos. También incluye a hembras y machos.
  - **Capón:** Se considera tal a aquel cerdo o cerda que supera los 40 kg. Para el caso de los machos, los capones son los que han sido castrados quirúrgicamente, al igual que sucede con las hembras.
  - **M.E.I.:** Variante del capón, cuya diferencia radica en que el animal se ha vuelto infértil debido a un método químico por la aplicación de una serie de inyecciones. De ahí viene su nombre: Macho Entero Inmunocastrado.
- **Chancha:** Toda aquella hembra que ha prestado servicio en al menos 1 oportunidad, cuyo peso ronda los 200 kg. en pie. Generalmente se destinan ciertos capones para esta tarea luego de pasar la primera cubrición fértil, es decir, entre 7 a 8 meses luego de su nacimiento.

- **Padrillo:** De manera similar a las anteriores, los padrillos son los capones machos destinados al servicio y fecundación de las chanchas. Habitualmente, este animal suele aproximarse a los 250 kg. en pie, siendo el que mayor peso logra obtener.
- **Kilogramos en pie:** Se denomina así a los kilogramos que posee un animal vivo, antes del sacrificio.
- **Kilogramos gancho:** Es el peso con el que cuenta el animal una vez que ya ha sido sacrificado y ha pasado por el proceso de faena.
- **Faena:** La faena es una tarea específica de un frigorífico. En ella se consigue el sacrificio del animal, junto con la extracción de la sangre y menudencias. Además, se suelen realizar los análisis de triquinosis en este paso, dado que es fundamental constatar la ausencia de esta enfermedad en los porcinos. Las tareas habituales de una faena suelen ser: insensibilización, izado, sacrificio, sangría, escaldado, pelado, extracción de vísceras, separado de medias reses, almacenamiento en cámara.
- **Oreo:** Una vez terminada la faena, las reses son colocadas en cámaras de oreo, a una temperatura y humedad determinada. Aquí es donde comienza el rigor mortis.
- **Desposte:** Es la actividad destinada al trozado y desarmado de las medias reses para obtener todos los cortes característicos del cerdo y sus respectivas variantes. La misma puede ser realizada tanto en frío como en caliente. En el primer caso la despostada es realizada cuando la temperatura de las carcasas ronda los 15°C, mientras que al realizarse en caliente la despostada se efectúa a continuación de la faena. Para cada caso existen una serie de beneficios y dificultades propias de la realización de cada tarea.
- **Triquinosis:** Es una enfermedad parásita que se adquiere al consumir carne porcina infectada con larvas de un nematodo (en este caso, parásito del género *Trichinella*). La adquisición de esta enfermedad genera una serie de síntomas como ser: Fiebre, dolor abdominal, calambres, diarrea, dolor muscular, palpitaciones, cefalea, visión borrosa y en los casos extremos, la muerte.
- **Riel:** Barra o viga de metal sobre la cual se apoyan roldanas con la finalidad de transportar animales o medias reses con el efecto de la gravedad.
- **Noria:** Variante del riel que posee un sistema motriz compuesto por una cadena y un motor eléctrico que le proporciona el movimiento. Así es como se logra elevar los animales o reses, entre los puestos de trabajo.

## 2.2 PESTE PORCINA AFRICANA (P.P.A.)

La PPA es una enfermedad virósica del tipo Asfarviridae, originaria en África y diseminada a lo largo y ancho de Europa y Asia, resultando ser extremadamente resistente a factores tales como temperatura, pH, desinfectantes, entre otros. Sumado a esto, la misma no posee una lesión característica o propia, dificultando su detección y diagnóstico.

Los animales susceptibles de contagio son todos aquellos pertenecientes a la familia Suidae, es decir, todos aquellos porcinos, tanto domésticos como salvajes y sus variantes. Esto se debe a que esta especie resulta ser un huésped de gran interés para el virus de la PPA, proporcionando un hábitat ideal para el desarrollo del mismo.

En cuanto al contagio, la PPA resulta ser de fácil y rápida propagación ya que cuenta con diversos métodos de diseminación, ya sean directos, indirectos o median vectores vivos:

### Transmisión directa:

- Contacto entre un animal infectado y otro animal sano.

### Transmisión indirecta:

- Consumo de carne infectada (el virus sobrevive de 3 a 6 meses en carne cruda).
- Contacto entre un animal sano y una prenda u herramienta contaminada.
- Contagio por vías respiratorias.

### Vectores vivos:

- Vectores biológicos: pulgas, garrapatas, moscas y mosquitos.
- Inseminación artificial con óvulos o espermatozoides infectados.

Por otro lado, la enfermedad presenta 2 variedades, una aguda y otra crónica. La primera de ellas se caracteriza por una fiebre elevada, leucemia, enrojecimiento de oreja, estómago y extremidades, anorexia o pérdida total del apetito, taquicardias, vómitos, abortos espontáneos y la muerte. Todos estos síntomas y afecciones se presentan dentro de los 20 días de contraer la enfermedad.

En el caso de la variante crónica, el porcino infectado presenta signos menos intensos: fiebres moderadas o leves, depresión, pérdida de peso, irregularidades en la temperatura corporal, necrosis en diversas áreas del cuerpo, úlceras y artritis. Si bien la cantidad de complicaciones que la enfermedad presenta es elevada, no resulta ser mortal, pero el animal que esté infectado se



convierte en un vector de contagio que, además, no genera ningún valor agregado a la cadena productiva.

Por último, en cuanto a la prevención y control, SENASA <sup>1</sup>recomienda una serie de actividades para evitar el contagio de dicha epidemia:

**Recomendaciones para productores o granjeros:**

- *No ingrese a su granja animales, semen ni subproductos sin certificación sanitaria.*
- *No permita el ingreso de personas ajenas a la granja.*
- *Implemente barreras en el ingreso como cambio de ropa y botas pediluvio, limpieza y desinfección, etc.*
- *No alimente a sus animales con desperdicios.*
- *Manténgalos libres de ectoparásitos.*
- *Implemente un sistema de limpieza y desinfección de vehículos. Asimismo, el lugar de carga y descarga debe estar alejado del área donde se alojan los animales.*
- *Mantener actualizado un libro de registros de visitas y vehículos.*
- *No intercambie equipos, maquinarias y elementos con otros establecimientos porcinos.*

**Recomendaciones generales:**

- *No ingrese a Argentina carne de cerdo ni sus derivados (jamón, chorizos, salames), excepto para jamón ibérico sin hueso envasado al vacío procedente de España.*
- *No está permitido el ingreso de cerdos vivos ni de semen porcino sin la autorización del Senasa.*
- *Si usted ha estado en granjas porcinas o estuvo en contacto con cerdos silvestres, evite el contacto con cerdos de nuestro país.*
- *En caso de poseer sospechas, utilizar el servicio de detección precoz de enfermedades. Puede comunicarse telefónicamente o vía web.*

---

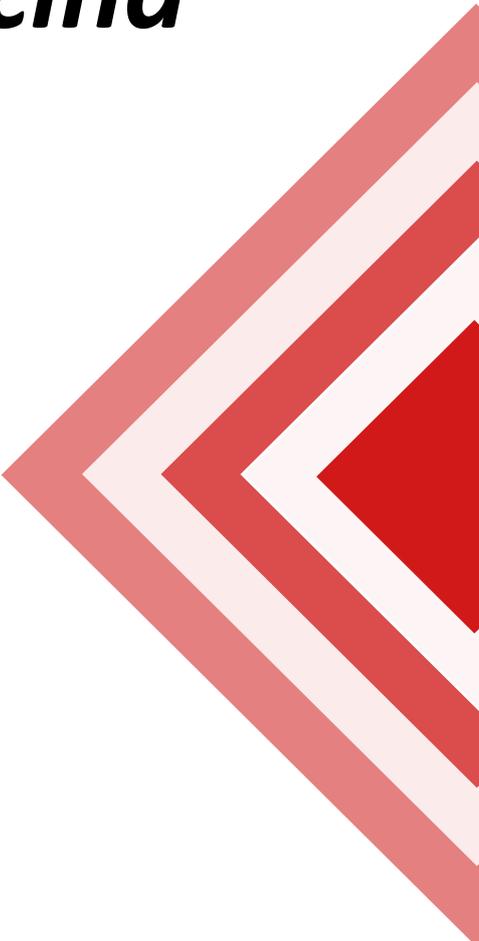
<sup>1</sup> El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) es un organismo sanitario del estado argentino encargado sobre todo de la fiscalización y certificación de los productos y subproductos de origen animal y vegetal, sus insumos y residuos agroquímicos, así como la prevención, erradicación y control de enfermedades de animales, incluidas las transmisibles al ser humano, y de las plagas vegetales que afectan a la producción agropecuaria del país.



# CAPITULO 3



## *Fisionomía Porcina*



### 3 FISIONOMÍA PORCINA

---

En este punto se procede con la descripción y ubicación de los cortes obtenidos de una res porcina. Esto deriva en la elaboración de una tabla con los pesos promedios de cada uno, la cual brinda información para los posteriores cálculos de capacidad actual y proyectada.

Luego del sacrificio y acondicionamiento del animal, se comienza el desarme del mismo, tal como se describe en el Capítulo 5: Estudio de Métodos. Los productos que se obtienen en primer lugar son aquellos órganos internos del animal que pueden ser ingeridos por el ser humano, a los mismos se los conocen como *menudencias*, y son:

- **Viseras rojas:** corazón, hígado, pajarilla y pulmones.
- **Viseras verdes:** tracto intestinal, comprendido por estómago, intestinos delgados e intestino grueso.
- **Creadilla:** testículos obtenidos de los capones M.E.I.
- **Manitos y patitas.**
- **Cabeza.**
- **Riñones.**

Luego, las reses son enviadas al sector de desposte, en donde se procede con el desarme de las mismas.

#### 3.1 MEDIA RES - TROZADO

A partir de este punto se comienza a describir y dividir la media res porcina. Por un lado, los cortes obtenidos pueden ser empleados internamente por la empresa para la elaboración de chacinados, o bien, envasados para la venta. En ambos casos, se divide la res en 6 partes fundamentales: Jamón, paleta, costillar (comúnmente conocido como carré), pecho, panceta y tocino. La misma división se presenta en la *Figura 3.1*:

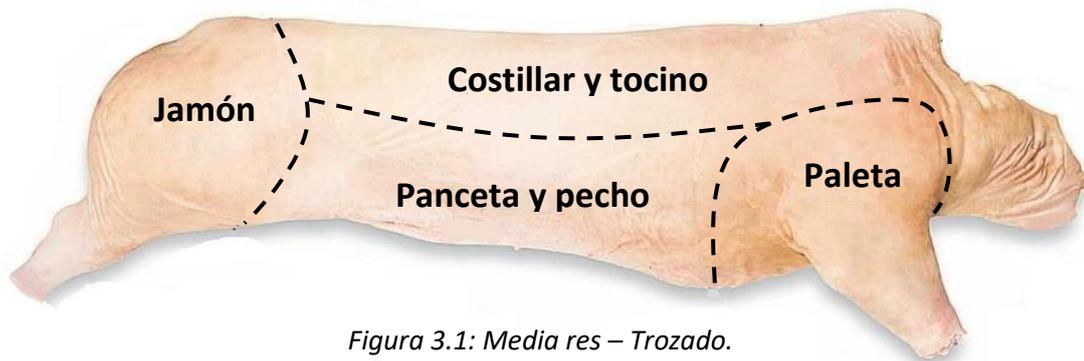


Figura 3.1: Media res – Trozado.

Como se observa, cortes como el costillar y el tocino o la panceta y el pecho se encuentran dentro de la misma sección. Esto se debe a que tanto el tocino y la panceta son piezas posicionadas en la parte externa, quedando así el costillar y el pecho protegidos por ellas y en el interior de la media res.

### 3.1.1 Costillar de Cerdo

El costillar, comúnmente conocido como carré de cerdo, está conformado por la columna vertebral del animal, el lomo o solomillo, la cinta de lomo y la bondiola, tal como se lo presenta a continuación en la *Figura 3.1.1*.



Figura 3.1.1: Costillar con Hueso con

lomo

### 3.1.2 Tocino de cerdo

El tocino de cerdo, el cual se presenta en la *Figura 3.1.2*, está comprendido por una capa de grasa y cuero que protege a la columna vertebral del animal. Dentro de él se encuentra:

- **Tocino de cerdo.**
- **Papada-Salame.**
- **Churrasquito.**
- **Papada.**



*Figura 3.1.2: Tocino de Cerdo.*

### 3.1.3 Panceta de Cerdo

La panceta de cerdo también es conocida como tocino barrigero, de ahí la confusión habitual entre ambos cortes. El mismo, al igual que el tocino de lomo, consta de una capa de cuero, grasa y carne encargada de proteger los órganos internos del animal. El corte se presenta en la *Figura 3.1.3*.



*Figura 3.1.3: Panceta de Cerdo.*

La misma presenta una serie de alternativas, en función del destino que ésta posea:

- **Panceta con cuero:** La misma es separa y encuadrada.
- **Panceta sin cuero:** Se para por la longeadora que le extrae el cuero.

### 3.1.4 Pecho de Cerdo

El pecho o pechito de cerdo es separado del costillar de cerdo y separado de la panceta, dando como resultado un corte similar al que se presenta en la *Figura 3.1.4-1*.



*Figura 3.1.4-1: Pecho de Cerdo con Manto.*

En la mayoría de los casos, “La Empresa” comercializa el pechito sin el manto (conocido como *vacío* en bovinos), quedando este dentro de la panceta. De este modo, el nombre que el corte recibe es pecho de cerdo sin manto.

### 3.1.5 Jamón de Cerdo

El jamón de cerdo es la pata trasera del animal y es uno de los cortes de mayor valor que éste posee. El mismo es separado a mano de la res y puede ser deshuesado para obtener todos los cortes de carne que lo conforman, o bien se lo puede vender entero o dejar intacto para la producción. A continuación, se muestra una imagen de la pieza mencionada, en la *Figura 3.1.5*.



*Figura 3.1.5: Jamón de Cerdo.*

En cuanto a los cortes, el jamón puede ser dividido en: nalga, bola de lomo, cuadrada, cuadril y peceto. Para obtenerlos, se le debe quitar el cuero y deshuesarlo para luego ser enviado al charqueo (se extrae la mayor cantidad posible de grasa y divide en los cortes mencionados).

### 3.1.6 Paleta de Cerdo

La paleta de cerdo es la pata delantera del animal y no cuenta con tanta diversidad de productos finales. Rara vez es acondicionada para la venta, por lo que su fin principal es la producción de chacinados. Siendo esta presentada en la *Figura 3.1.6*.



*Figura 3.1.6: Paleta de Cerdo.*

Existen dos posibles destinos productivos para la paleta:

- **Elaboración de cocidos:** Se procede quitando el cuero, tapa de jamón y paleta, hueso y finalmente al charqueo de la pieza para quedar en óptimas condiciones para ser trabajada.
- **Elaboración de salames:** Similar al anterior, con la diferencia que no se le extrae el cuero y la tapa de jamón y paleta, ni es charqueada.

## 3.2 CORTES PORCINOS Y PESOS

A continuación, se presenta la *Tabla 3.2.1*, con los pesos de los distintos cortes y grasas existentes dentro de una res porcina que serán de interés en el posterior desarrollo del trabajo. De cada uno se expresa el peso unitario, el número de piezas existentes por media res y el total de kilogramos que ocupa dentro de la media res.

**Tabla 3.2.1: Cortes Porcinos y Pesos**

Corte	Peso (kg)	Cantidad (U. por res)	Kg. Por Res
Bondiola	2,5	2	5
Cabeza C/ carne	6	1	6
Costillar con lomo	6,5	2	13
Manitos	0,3	2	0,6
Panceta C/C S/P	5,5	2	11
Papada	0,7	2	1,4
Papada-salame	0,7	2	1,4
Pechito de cerdo	3	2	6
Riñón	0,2	2	0,4
Tocino	1,8	2	3,6
<i>Fuente: Propia.</i>			

Finalmente, se especifican las abreviaturas mostradas en la tabla anterior:

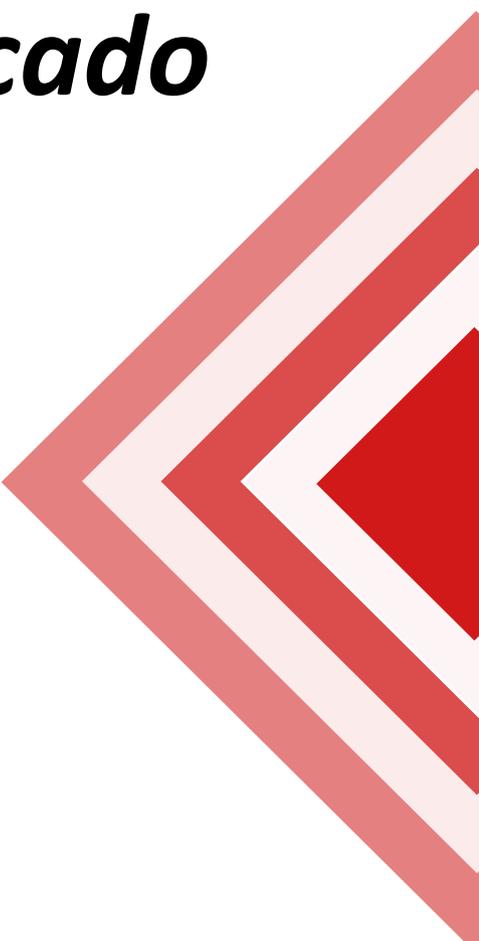
- **C/H**: Con hueso.
- **S/H**: Sin hueso.
- **C/P**: Con pecho.
- **S/P**: Sin pecho.
- **C/C**: Con cuero.
- **S/C**: Sin cuero.



# CAPITULO 4

---

## *Estudio de Mercado*



## 4 ESTUDIO DE MERCADO

---

### 4.1 INTRODUCCIÓN

Se busca mostrar las características del sector de carnes porcinas en el mercado interno y externo, con el objetivo de justificar la decisión de invertir en los sectores en estudio. Para ello, se recurre tanto a información estadística del mercado, datos propios de la empresa como información relacionada a ventajas frente a otros tipos de carne.

### 4.2 CRIANZA PORCINA VS. CRIANZA BOVINA

En primer lugar, el precio de la carne bovina frente a los cortes porcinos es un hecho de importancia, siendo esta última un 35 % menor en la mayoría de los casos. Una razón que incide directamente en los costos es el tiempo que se requiere para obtener una cabeza de ganado lista para ser faena. Para el caso de los vacunos, dicho tiempo ronda los 2 años de vida del animal, elevando considerablemente su valor ya que cada animal consume una cantidad mayor de medicamentos, antibióticos, alimentos, y requieren mayor dedicación por parte de los operarios de los criaderos. Además, otra gran limitante que poseen los bovinos es el ciclo de gestación, puesto que varía entre 276 y 290 días. Obteniendo únicamente una cría por año.

Caso contrario es el del cerdo en el que una hembra puede gestar hasta 24 cabezas por año, siendo evidente que el tiempo de gestación de las crías es sumamente menor (114 días en promedio). Sí bien la tasa de mortalidad que esta especie posee varía del 3 al 10 % en el período de destete, las cifras siguen siendo significativamente mayores a las que proveen los vacunos. La razón que vuelve más atractivo a esta clase de ganado es el tiempo de maduración que el animal requiere para poder ser enviado al frigorífico, el cual es únicamente de 5 a 6 meses, logrando un peso estándar de 110 kilogramos en pie.

Estos factores se ven potenciados si al colocarlos en contexto con las tendencias mundiales, en donde la crianza de animales para consumo se pone en cuestionamiento por la cantidad de recursos que se destinan a los mismo (agua y alimentos), es decir, si se cuenta con un animal cuya crianza demanda menor tiempo el mismo insume menor cantidad de recursos.

### 4.3 CARNE PORCINA VS. CARNE VACUNA

Uno de los motivos fundamentales por el cual los argentinos han cambiado dicho hábito se debe a que la carne de cerdo es considerada más saludable que una pieza bovina gracias a los valores nutricionales que posee y las proteínas que las mismas proveen a quien la ingiera, sumado a poseer porcentajes menores de grasas. Por eso, en comparación, la carne de cerdo es considerada de mayor calidad en varios aspectos.

Según la Universidad de Buenos Aires, por varios años se creyó erróneamente que la carne de cerdo contaba con un alto contenido de grasas, lo cual se asocia directamente con el aumento del colesterol y, a su vez, con la transmisión de enfermedades parásitas. Debido a esto, las Facultades de Ciencias Veterinarias y Médicas realizaron diversos estudios comparando los aportes nutricionales de la carne porcina contra carne bovina y de aves, arrojando los siguientes resultados:

- Una porción de 100 gramos de carne de cerdo aporta menos calorías y grasas totales que una porción semejante de los demás cortes en cuestión.
- En cuando a contenido vitamínico y mineral, la carne de cerdo contiene menor cantidad de sodio en comparación con un corte de vacuno. Logrando buena relación entre las concentraciones de sodio y potasio que permiten regular las cantidades de agua y electrolitos en las células del organismo.
- Minerales como el magnesio y el potasio existen en mayor cuantía en el cerdo, siendo nutrientes indispensables en el manejo de los valores de la tensión arterial.
- La presencia de vitaminas hidrosolubles<sup>2</sup> es mucho mayor a las existentes en cortes similares, en algunos casos hasta un 10%. Como ser la Vitamina B1: Tiamina.

Como conclusión, los docentes encargados del estudio determinaron que adicionar porciones carne de cerdo a la dieta es de gran ayuda para diversas patologías por su composición. El caso más habitual son los pacientes con obesidad, ya que brinda un aporte controlado de kilocalorías, provee proteínas de alto valor biológico, cantidades reducidas de grasas totales y una excelente calidad de vitaminas.

---

<sup>2</sup> Las vitaminas hidrosolubles son aquellas que poseen la capacidad de disolverse en el agua, por lo que su ingesta por medio de la carne de cerdo es benéfica para el organismo. Algunos ejemplos son: Vitamina C, B-B1, B2, B3, B5, B6, B7, B9 y B12.

## 4.4 POTENCIALIDAD DEL MERCADO PORCINO

### 4.4.1 Mercado Interno

Para corroborar el cambio de hábito que se está gestando en los consumidores, se ha recurrido a los datos de consumo por habitante dispuestos en los anuarios porcinos del Ministerio de Agroindustria para los últimos 5 años. Los mismos se pueden observar la *Figura 4.4.1-1: Evolución del Consumo de Carne Porcina*.



*Figura 4.4.1-1: Evolución del Consumo de Carne Porcina.*

Del mismo es posible observar cómo se incrementa el consumo de carne porcina por habitante en una medida considerable y sostenida en los últimos años. Según datos oficiales (consultados en el Anuario del año 2012) en el año 2010 se consumían 6,67 kilogramos de carne porcina por habitante al año y actualmente la cifra para el último año se encuentra en 14,58 kg/hab/año.

Si bien en Argentina se ha logrado un aumento considerable en el consumo de cortes porcinos, el mismo es todavía significativamente menor al que poseen países como China, Angola o Vietnam, quienes superan los 40 kilogramos por habitante.

Aunque, sí se considera un lapso de 20 años, Argentina es el 4to país que más ha aumentado el consumo de cortes porcinos, logrando un incremento interanual del 7%. Lo mismo puede observarse en la *Figura 4.4.1-2*: y *Figura 4.4.1-3*:

**Evolución del consumo de carne de cerdo en Argentina**  
En kilos promedio por habitante año

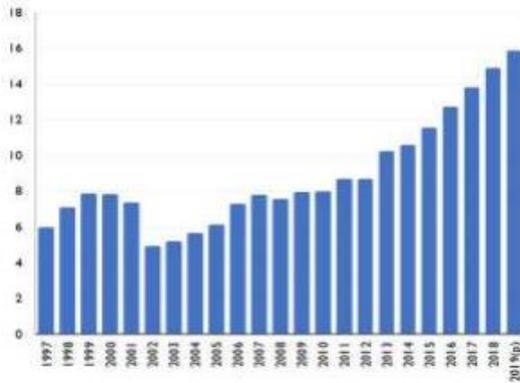


Figura 4.4.1-2: Evolución del consumo de carne de cerdo en Argentina.

**Crecimiento del consumo de carne de cerdo en últimos 20 años\***  
Tasa promedio anual (%)

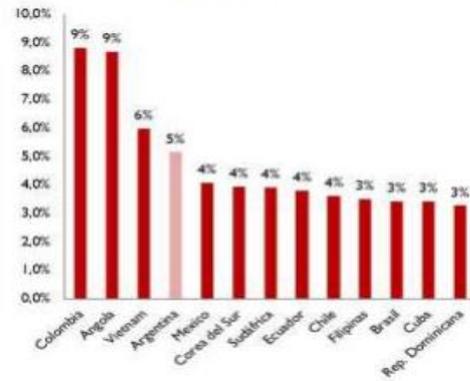
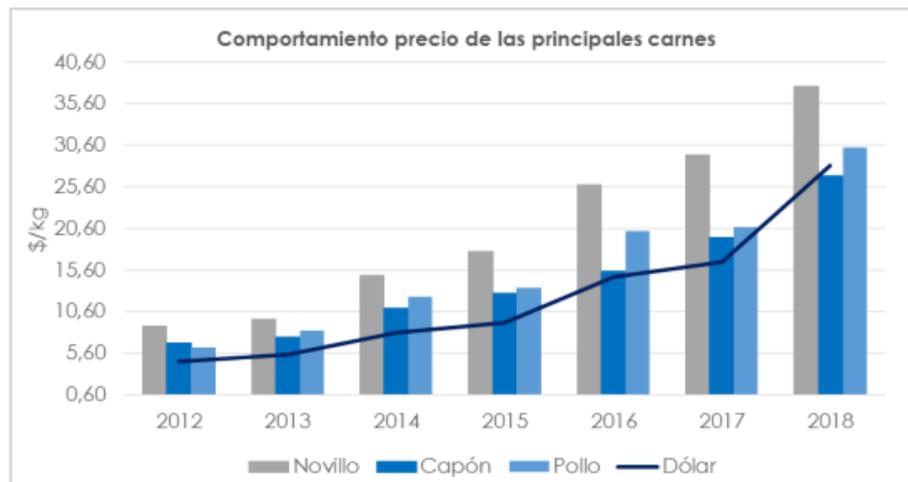


Figura 4.4.1-3: Crecimiento del consumo de carne de cerdo en los últimos 20 años.

Cabe destacar, que, de mantenerse la tendencia de crecimiento en el consumo de carnes porcinas, se estima un promedio de 22 kilogramos/habitante/año en los próximos años.

Las razones que sustentan este incremento han sido explicadas anteriormente. Por un lado, se presenta un cambio en la dieta de los argentinos debido a las propiedades de la carne porcina frente a otros cortes cárnicos o por la diferencia de precio existente con estos. Esto último puede verse reflejado en el Figura 4.4.1-4:



\*Novillos (\$/kg vivo) – Mercado de Liniers SA

\*Capón General, Tipificado y Sin Tipificar (\$/kg vivo) – DN de Fiscalización y Matriculación

\*Pollo Parrillero eviscerado – Segmento mayorista (\$/kg) – INDEC

\*Dólar (\$/U\$) – Tipo de cambio nominal promedio mensual – Banco Central de la República Argentina

Figura 4.4.1-4: Evolución del Precio en Dólares de las Principales Carnes.

De este modo, con el pasar de los años la diferencia entre el precio de los cortes porcinos y los cortes bovinos se ha ido incrementando de manera considerable. Esto genera que el público migre a las demás carnes, generando una mayor participación de estas dentro de los productos adquiridos por las familias para su alimentación.

Finalmente, otro de los operadores que beneficia dichos incrementos en el consumo de porcinos, es la reducción del IVA del 21 % al 10,5 % a partir del año 2018, uno de los objetivos fundamentales de la ley 27.430, generando una reducción del precio al consumir final.

#### 4.4.2 Mercado Externo

A nivel mundial, la carne porcina es la más consumida, seguida por la carne aviar y la vacuna. China representa casi la mitad del consumo de cerdo y, en menor medida, la Unión europea. Esto se ve reflejado la *Tabla 4.4.2-1: Principales Consumidores en 2019*, en ella se muestran los principales consumidores del mundo en el año 2019 y la participación de cada uno.

**Tabla 4.4.2-1: Principales Consumidores 2019**

País	Consumo aparente (miles TN)	Participación
China	44.866	44%
Unión Europea	20.400	20%
EE. UU.	10.064	10%
Rusia	3.360	3%
Brasil	3.116	3%
Japón	2.714	3%
Vietnam	2.420	2%
México	2.153	2%
Corea del Sur	2.011	2%
Filipinas	1.086	1%
Canadá	967	1%
<i>Argentina</i>	655	1%
Otros	7.092	7%
<b>Total</b>	<b>100.904</b>	

*Fuente: Propia.*

Por otra parte, el principal productor mundial de carne porcina es China, puesto que en 2019 representó el 42% de la producción global. En la *Tabla 4.4.2-2*, es posible observar cómo se distribuyó la producción mundial de carne porcina.

**Tabla 4.4.2-2: Principales Productores 2019**

País	Producción (miles TN.)	Participación
China	42.550	42%
Unión Europea	23.935	23%
EE. UU.	12.542	12%
Brasil	3.975	4%
Rusia	3.321	3%
Vietnam	2.380	2%
Canadá	2.020	2%
México	1.408	1%
Filipinas	1.585	2%
Corea del Sur	1.364	1%
Japón	1.279	1%
<i>Argentina</i>	<i>630</i>	<i>1%</i>
Otros	4.980	5%
<b>Total</b>	<b>101.969</b>	

*Fuente: Propia.*

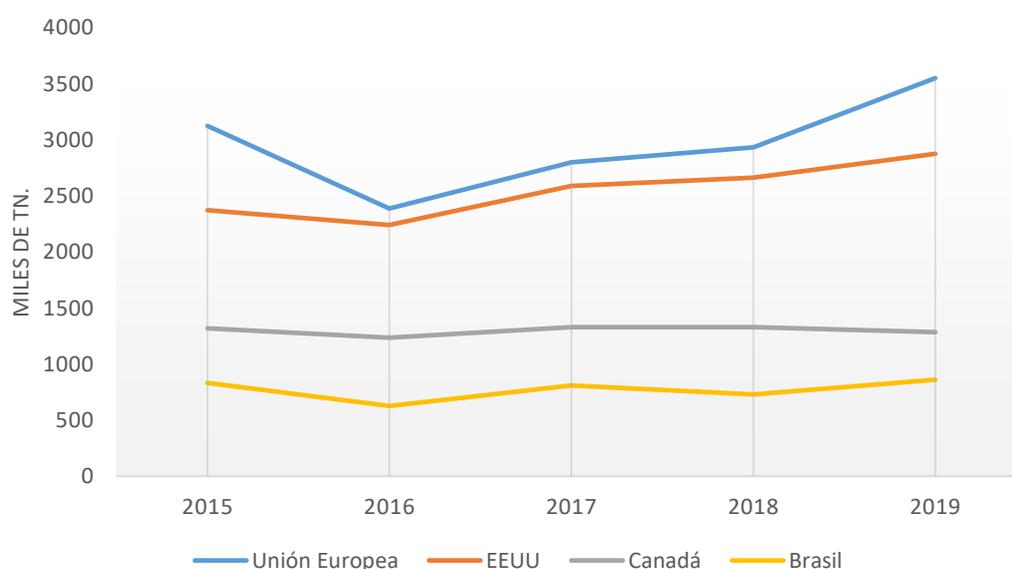
#### 4.4.3 Principales exportadores del Mundo

En *Tabla 4.4.3* se muestra cómo ha sido la distribución de las exportaciones mundiales de carne porcina para dicho año. Esto permite conocer qué países son los principales competidores de “*La Empresa*” y la magnitud del mercado mundial. A simple vista se puede observar que Argentina solo capta el 0,3 % del mismo, porcentaje significativamente menor comparado con las potencias de este rubro.

<b>Tabla 4.4.3: Principales Exportadores 2019</b>		
<b>País</b>	<b>Exportaciones (miles TN.)</b>	<b>Participación</b>
Unión Europea	3.551	38%
EE. UU.	2.867	31%
Canadá	1.284	14%
Brasil	861	9%
México	230	2%
Chile	223	2%
China	135	1%
Rusia	68	1%
Australia	33	0%
Argentina	25	0%
Otros	56	1%
<b>Total</b>	<b>9.333</b>	

*Fuente: Propia.*

Ahora bien, para conocer el comportamiento del mercado se analizó las exportaciones de cada país para los últimos 5 años. Del mismo se observó que los países que mayor volumen manejan se encuentran en constante crecimiento frente a los demás, atendiendo el crecimiento de la demanda o tomando la mayor parte de ella. Lo mencionado se puede observar en el *Figura 4.4.3.*



*Figura 4.4.3: Comportamiento del Mercado Exportador.*

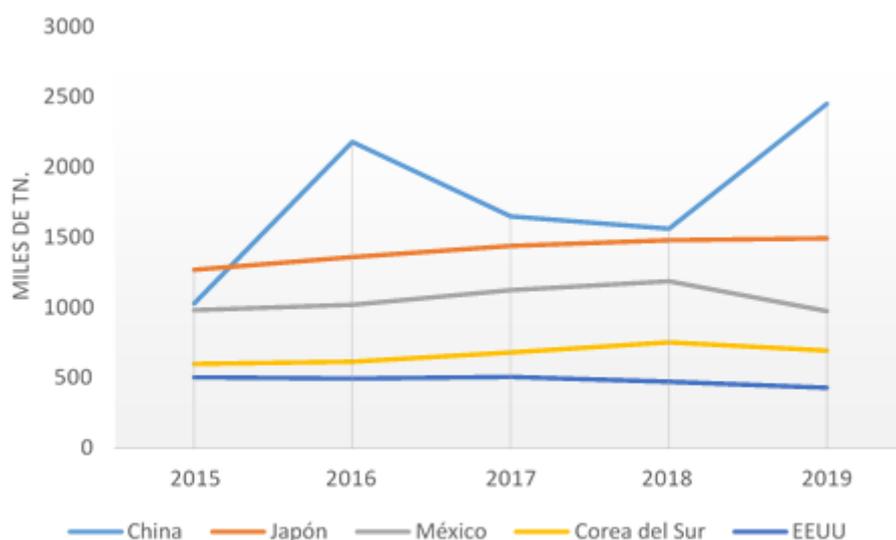
#### 4.4.4 Principales Importadores del Mundo

En la *Tabla 4.4.4* se detallan los países que han sido los principales importadores de carne porcina en dicho año. De la misma es posible conocer quiénes son los potenciales clientes de “*La Empresa*”, información importante a tener cuenta al momento de analizar el destino de las exportaciones.

En un análisis rápido, se puede ver que el 70% de las importaciones se centran solamente en 5 países por lo que sería recomendable tenerlos en cuenta como posibles destinos de exportación. Cabe destacar, que se deberá realizar un estudio más profundo para conocer las relaciones comerciales que existan con cada país, aranceles, requisitos sanitarios, oportunidades de mercado, mercados ya abiertos previamente, entre otros factores que determinaran la viabilidad de realizar transacciones con cada país.

<b>Tabla 4.4.4: Principales importadores 2019</b>		
<b>País</b>	<b>Importaciones (miles TN.)</b>	<b>Participación</b>
China	2.451	29%
Japón	1.493	18%
México	975	12%
Corea del Sur	694	8%
EE. UU.	428	5%
Hong Kong	331	4%
Filipinas	222	3%
Canadá	242	3%
Australia	269	3%
Chile	134	2%
Colombia	138	2%
<i>Argentina</i>	34	0%
Otros	1.007	12%
<b>Total</b>	<b>8.418</b>	
<i>Fuente: Propia.</i>		

Al igual que en el punto anterior, donde se analizó el comportamiento de los principales exportadores, para conocer cuál es la tendencia de los potenciales clientes se realiza un estudio de las importaciones para los últimos 5 años. Esto es posible observarlo en el *Figura 4.4.4*. Del mismo se concluye, que la mayoría de los países mantiene su volumen de compra con el pasar de los años, salvo China cuyo volumen se ve aumentado considerablemente el último año, debido a la crisis que género en el país la Peste Porcina África que les redujo su capacidad de producción.



*Figura 4.4.4: Comportamiento del Mercado Importador.*

#### 4.4.5 Posicionamiento Argentina

##### ➤ Histórico Exportaciones

Para conocer la tendencia de las exportaciones de Argentina, se ha recolectado información sobre las toneladas exportadas de carne porcina en los últimos 5 años (de enero-2015 a diciembre-2019) y, en función a eso, se obtuvo una curva de exportación conjuntamente a una línea de tendencia, como se pueden observar en el *Figura 4.4.5-1*



Figura 4.4.5-1: Histórico Exportaciones Argentinas.

Como conclusión al observar el mismo, es posible afirmar que las exportaciones argentinas cuentan con una tendencia de crecimiento en los próximos años, por lo cual existe la oportunidad de captar parte de dicho crecimiento con el aumento de capacidad que proporcionara la propuesta de mejora.

➤ **Principales Socios comerciales**

Para conocer con más detalles el complejo Exportador Argentino, se han buscado cuales fueron los países de destino en el año 2019, junto a la cantidad exportada. La información de la *Tabla 4.4.5*, permite conocer con qué países del mundo ya existen transacciones comerciales de carne porcina, ahorrando tiempos de búsqueda y selección para encontrar destinos de exportación.

**Tabla 4.4.5: Exportaciones Por País**

País	Exportaciones (Tn.)	Participación
Rusia	10.739	42%
Hong Kong	4.608	18%
China	2.647	10%
Sudáfrica	2.490	10%
Costa de Marfil	1.131	4%
Angola	1.055	4%
Vietnam	669	3%
Georgia	274	1%
España	248	1%
Ghana	238	1%
Paraguay	160	1%
Otros Países	1.155	5%
<b>Total</b>	<b>25.414</b>	

*Fuente: Propia.*

➤ **Cortes Exportados**

En pos de demostrar el tamaño del mercado exportador de los productos que se obtienen en la mejora, se investiga cómo se encuentra compuesto el mix de productos que se comercializan a otros países.

La mercadería obtenida por los sectores bajo estudio (susceptibles de la mejora) son carnes porcinas congeladas, menudencias, tocino y grasas. En el *Figura 4.4.5-2*, se observa que los cortes mencionados representan el 70 % de las exportaciones totales. Esto asegura que al incrementar la producción se cuenta con mercado donde posicionar la mercadería.



Figura 4.4.5-2: Exportaciones por Rubro 2019.

#### 4.5 PRONÓSTICO DE VENTAS

En este apartado del capítulo, se presenta cuál es la situación actual de “La Empresa” respecto a su participación en el mercado de cortes frescos y congelados de carne porcina. Esta información se utilizará como referencia para realizar la proyección de ventas correspondiente a los próximos 10 años.

##### 4.5.1 Situación Inicial de Comercialización

Se procede a describir el esquema de comercialización adoptado por la empresa durante el año 2019, el cual será utilizado como base de cálculo para las proyecciones de ventas. Es importante aclarar que la información presentada es una aproximación provista por la empresa.

Durante el último año, se comercializaron un total de 2.285.300 kilos en el rubro de cortes frescos y congelados si se considera la suma del mercado interno y exportaciones. De los cuales, 1.572.700 kilos fueron colocados en el mercado nacional, y lo restante se destinó a envíos internacionales. Del total comercializado, un 75 % fue en presentación congelada mientras que el 25 % restante como cortes frescos.

Estos valores representan una participación de mercado de alrededor del 3 % en el mercado nacional de cortes frescos y congelados, mientras que en el mercado externo ya que las exportaciones se encuentran más atomizadas en pocas empresas por los requisitos que representan esta modalidad de negocios la participación de mercado asciende aproximadamente al 4 %.

#### 4.5.2 Proyección de ventas

Se presenta el pronóstico de ventas para los próximos 10 años que determinaran los ingresos del proyecto. El mismo es una proyección lineal basada en los consumos de carne porcina en los últimos 10 años y posteriormente afectada por la participación de mercado de la empresa en el año 2019 en el caso de mercado interno. Para el caso de mercado externo, se aplicó el mismo concepto, pero basado en las exportaciones de cortes frescos y congelados para posteriormente afectarlas.

En la *Tabla 4.5.2* se encuentran los valores en kilogramos que se comercializara cada año, discriminando entre las cantidades destinadas a mercado interno y externo.

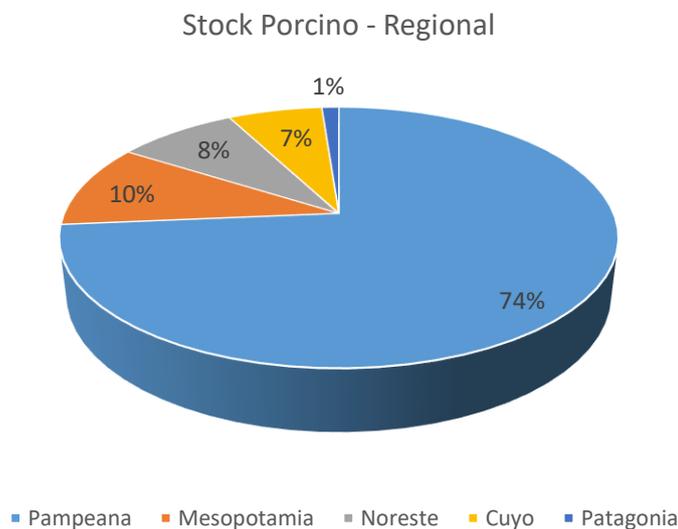
<b>Tabla 4.5.2: Pronóstico Anual en Kilogramos</b>			
	<b>Merc. Externo</b>	<b>Merc. Interno</b>	<b>Ventas Totales</b>
AÑO 1	672.052	1.707.155	2.379.207
AÑO 2	735.738	1.791.801	2.527.539
AÑO 3	799.424	1.876.446	2.675.871
AÑO 4	863.111	1.961.092	2.824.203
AÑO 5	926.797	2.045.738	2.972.535
AÑO 6	990.484	2.130.383	3.120.867
AÑO 7	1.054.170	2.215.029	3.269.199
AÑO 8	1.117.857	2.299.674	3.417.531
AÑO 9	1.181.543	2.384.320	3.565.863
AÑO 10	1.245.230	2.468.965	3.714.195
<b>Fuente: Propia.</b>			

## 4.6 ANÁLISIS MERCADO DE PROVEEDORES

### 4.6.1 Mercado de Materia Prima

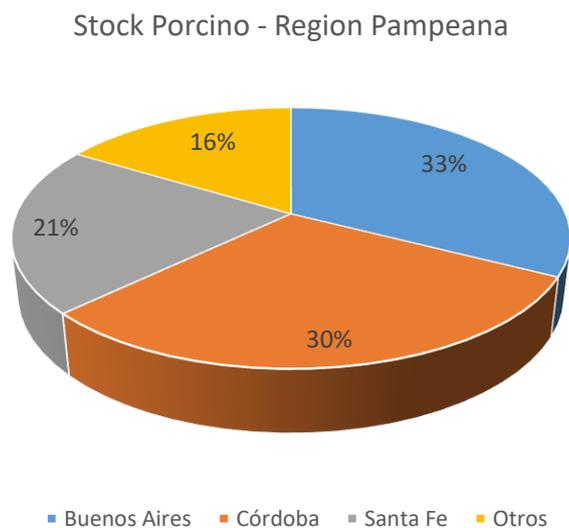
Al comenzar un estudio de expansión, en primera instancia se debe asegurar la capacidad de conseguir la materia prima para satisfacer un posible aumento de capacidad. En este caso, el mercado de materia prima para este tipo de industria son los cerdos vivos. Los mismos son adquiridos directamente por la empresa a diversas granjas de cría según la demanda que se tenga o criados en granjas propias. Por esto, se analiza la distribución geográfica de los centros de cría, para garantizar que al aumentar la producción se pueda ampliar la compra de cerdos vivos sin incurrir en grandes distancias de transporte.

Para realizar dicho análisis, se utilizan los anuarios porcinos de los años 2015 a 2018 emitidos por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. En primer lugar, se presentan la distribución de las existencias de cerdos vivos a nivel nacional, región por región, tal como se muestra en el *Figura 4.6.1-1*:



*Figura 4.6.1-1: Distribución Regional del Stock Porcino.*

La región que sobresale en cuanto a la existencia de ganado porcino es la *Pampeana*. De modo tal que se obtiene en el *Figura 4.6.1-2*, con el fin de detallar la distribución existente del ganado dentro de las provincias:



*Figura 4.6.1-2: Distribución del Stock Porcino - Reg. Pampeana.*

Como puede observarse, de un total de 5.135.444 cabezas de ganado a nivel nacional, la mayor existencia se encuentra en la provincia de Buenos Aires, seguido por Córdoba y en menor medida por Santa Fe.

De esta manera, se concluye que la ubicación de la empresa puede considerarse *estratégica* dada la capacidad para adquirir mayor cantidad de ganado, y de ser necesario, puede optar por la adquisición de materia prima en la vecina provincia.

#### 4.6.2 Embalaje en Cajas

La comercialización de cortes frescos y congelados se realiza dentro de cajas compuestas por dos partes, el fondo y la tapa.

La empresa las adquiere en Smurfit Kappa una de las dos empresas más importantes de la Argentina en la fabricación de este tipo de cajas. Dentro de ellas se colocan aproximadamente 20 kilos de carne y son similares a la que se puede observar en la *Figura 4.6.2*.



Figura 4.6.2: Caja de cartón.

Como la empresa Smurfit Kappa es de un proveedor desarrollado y posee la fabricación de dichas cajas en la provincia de Santa Fe, para el aumento de la demanda solo se deberán comunicar las futuras necesidades de la empresa para el aprovisionamiento.

Como proveedor alternativo al actual, se encuentra la empresa Cartocor SA que posee plantas elaboradoras en la provincia de Córdoba y Buenos Aires.

#### 4.6.3 Bolsas / Láminas

Dentro de las cajas los cortes se encuentran almacenados en una bolsa de polipropileno de diferentes tamaños según su dimensión, a su vez entre cada bolsa se coloca una lámina del mismo material. Estos insumos se compran por kilogramos a la empresa Polimundi SA de la ciudad de Rosario. Las mismas se observan en la *Figura 4.6.3*.



Figura 4.6.3 – Bolsas  
Plásticas.

Al igual que en el caso de las cajas, son proveedores que trabajan con la empresa desde anterioridad, por lo que se actualizan las nuevas proyecciones de ventas con tiempo cierto tiempo de anterioridad para que se adecuen a las nuevas necesidades.



#### 4.7 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

A continuación, se hace una descripción de los tres principales frigoríficos de la Argentina, los cuales son los participantes más relevantes del mercado de carne porcina en competencia con “La Empresa”.

##### 4.7.1 Paladini

Paladini es la empresa líder de Argentina dedicada a la elaboración y comercialización de fiambres, embutidos, chacinados, hamburguesas, salchichas y quesos. Fue fundada en 1923 y , da trabajo a 2.000 personas y produce alrededor de 70.000 toneladas de productos al año.

Cuenta con 7 plantas industriales ubicadas en su predio principal de Villa Gobernador Gálvez, como así también en la localidad de Arroyo Seco, provincia de Santa Fe. Estas son la Planta de Faena y Despostada Porcina, Planta de Faena y Despostada Vacuna, Planta de Alimentos Procesados, Planta Piloto de I+D+I, y Planta de Tratamiento de Efluentes.

La planta de faena y despostada porcina, cuenta con 13.000 m<sup>2</sup> cubiertos en donde se procesan 220.000 animales y de 25.000 TN de carne por año, aplicándose estrictos controles sanitarios y de calidad estando certificado bajo norma ISO 9001:2000.

##### 4.7.2 La Pompeya

Empresa fundada en el año 1958 en el barrio de Matadero, Ciudad de Buenos Aires donde posteriormente instala su primer fabrica industrial en el año 1988. A partir de dicho suceso, la empresa logro multiplicar su producción creciendo notablemente a escala nacional e internacional, logrando diversificar la estructura de negocio y posicionándola como uno de los principales frigoríficos de argentina.

Actualmente es la segunda empresa que más carne porcina procesa en la Argentina, contando con una cartera de 3.000 clientes en todo el país y el exterior con presencia de marca y servicios en los principales mercados. Todos los productos, son elaborados en su propia planta bajo estrictas normas de calidad con estándares internacionales.

##### 4.7.3 Rafaela Alimentos

Rafaela Alimentos fue fundada en 1915 en la ciudad de Rafaela, Santa Fe como una pequeña empresa artesanal. En el año 1943 construye un edificio de seis pisos y tres subsuelos, en un predio de 60.000 m<sup>2</sup>.

A partir de allí en los años próximos comienza a participar en el mercado internacional en exportaciones a Estados Unidos y para 1997 adquiere una segunda planta industrial en ciudad de Casilda con 19.000 m<sup>2</sup> destinada a la exportación de carnes enfriadas y congeladas.

Actualmente posee aproximadamente 1.100 empleados entre ambas plantas y procesan alrededor de 14.000 toneladas anuales de carne porcina. Cuentan con los Sistema de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control –HACCP– y sus Pre-Requisitos GMP, SSOPs y SOP para cumplir todos los requisitos sanitarios impuestos por los mercados más exigentes, como Estados Unidos, la Unión Europea o Rusia.

## 4.8 ANÁLISIS DE LOS CLIENTES

### 4.8.1 Mercado Interno

La empresa realiza la comercialización en el mercado local en dos tipos de canales para lograr abastecer a todos sus clientes, por un lado, realiza ventas directas con los principales hipermercados del país mientras que para abastecer a carnicerías y minimercados lo hace a través de una red de distribuidores cercanos a la zona de radicación de “La Empresa”.

A continuación, se presenta una breve descripción de los principales hipermercados con los que se posee una relación comercial:

- Hiper Libertad: es una cadena de hipermercados de venta minorista, con 15 sucursales distribuidas en la región norte y centro del país.
- La Anónima: tiene una amplia presencia en la Patagonia y centro del interior de la Argentina, siendo la cuarta empresa del rubro. Dispone de sucursales en 80 ciudades y 9 centros de distribución.
- Hipermercados Makro: es una cadena de autoservicios que nace en Holanda, en Argentina cuenta con 26 sucursales distribuidas en 10 provincias.
- Tadicor: posee sucursales en las ciudades de Córdoba y Mendoza.

En cuanto a la red de distribuidores mayoristas que comercializan en las bocas de venta de menor tamaño, la estructura es compartida junto con los demás productos elaborados por la empresa como así también la logística de distribución. Los mismos están distribuidos en distintas zonas del país, de forma tal que ofrecen los productos a su cartera de clientes permitiendo llegar a todas las regiones.

#### 4.8.2 Mercado Externo

Como el producto que “La Empresa” comercializa internacionalmente se trata de un commodity demandado en distintos países, se desarrollan los clientes según las oportunidades que aparezcan en el comercio internacional. Para lograr estas transacciones, la empresa cuenta con un departamento de comercio exterior encargado de la búsqueda de oportunidades mencionadas anteriormente cumpliendo con todos los requisitos sanitarios de cada mercado en particular.

Actualmente, la empresa se encuentra con clientes desarrollados en los de países de China, Rusia, e India no obstante con la ampliación que se realizará se podrá incrementar el volumen de las transacciones internacionales pudiendo desarrollar nuevos clientes en otros países.

#### 4.9 ANÁLISIS FODA

En base a lo evaluado anteriormente, se confecciona un análisis FODA de las ventajas competitivas de “La Empresa” con la finalidad de conocer la situación en la que se encuentra la misma, las posibilidades de mejora o negocios existentes, los principales puntos a mejorar y los factores externos que generan adversidades al corto o largo plazo.

El nombre de dicho análisis surge del desglose del mismo, siendo:

- Fortalezas
- Oportunidades
- Debilidades
- Amenazas

Las mismas se agrupan en factores internos (Fortalezas y Debilidades) y factores externos (Oportunidades y Amenazas). Las primeras corresponden a las condiciones positivas que se deben promover para obtener resultados exitosos, o bien, los puntos susceptibles de mejora para reducir o eliminar las posibilidades de fracaso. Por su parte, los factores externos hacen referencias a las características del entorno que podrían afectar el desempeño de la empresa, las cuales se deben identificar correctamente para considerar medidas para potenciar o disminuir sus efectos.

A continuación, en la *Figura 4.9*, es posible observar los elementos detectados para cada una de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que han surgido a lo largo del capítulo, ya sea por factores propios de la organización o por condiciones del mercado y la situación actual del país.



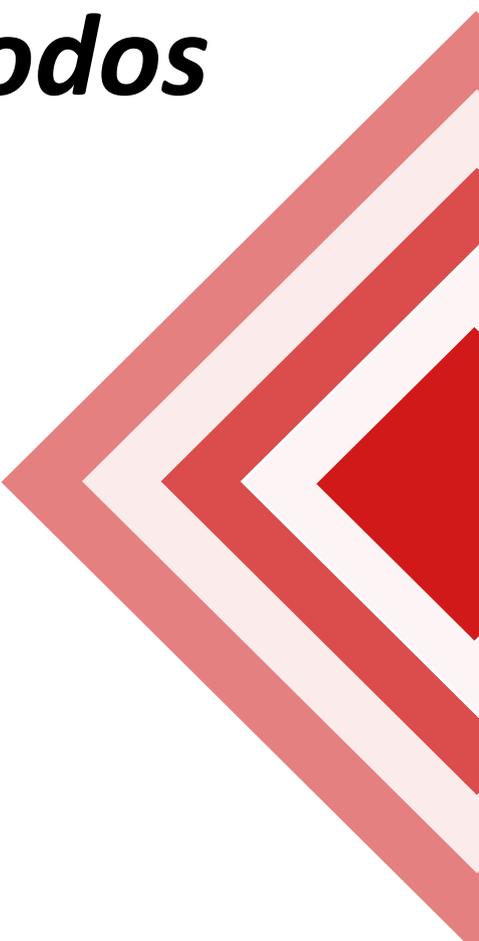
Figura 4.9: Análisis FODA.



# CAPITULO 5

---

## *Estudio de Métodos*



## 5 ESTUDIO DE MÉTODOS

---

### 5.1 INTRODUCCIÓN: PROCESOS FRIGORÍFICO

El Estudio de Métodos es una técnica que se basa en el registro y examen crítico y sistemático de los modos, existentes o proyectados, empleados para llevar a cabo una operación. La finalidad del mismo es aplicar métodos más sencillos y eficientes para aumentar la productividad de cualquier sistema productivo, logrando así:

- Minimizar el tiempo y los recursos empleados.
- Proporcionar un producto más confiable y de mayor calidad.
- Maximizan la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores.

A su vez, existen diferentes técnicas que permiten representar la secuencia de actividades de manera gráfica. Entre ellas existen:

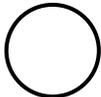
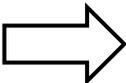
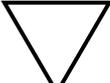
- Diagrama de bloques.
- Diagrama de flujo del proceso.
- Cursograma analítico.
- Diagrama sinóptico.
- Diagrama de hilos.
- Diagrama de recorrido.

Para esta oportunidad, se opta por diseñar diagramas sinópticos dado que reflejan la secuencia de operaciones que se realizan en los distintos sectores del frigorífico. Para esto, se implementa la simbología ASME<sup>3</sup>, presentada a continuación en la *Tabla 5.1*. Los mismos se encuentran numerados de 10 en 10 dejando abierta la posibilidad de incluir una nueva operación entre las existentes.

---

<sup>3</sup> ASME es el acrónimo de American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos). Es una asociación de profesionales, que ha generado un código de diseño, construcción, inspección y pruebas para equipos, entre otros, calderas y recipientes sujetos a presión. Este código tiene aceptación mundial y es usado en todo el mundo

**Tabla 5.1: Simbología ASME.**

Símbolo	Descripción
	<b>Operación:</b> Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	<b>Inspección:</b> Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de un elemento.
	<b>Transporte:</b> Indica el movimiento de los empleados, material y equipo de un lugar a otro.
	<b>Espera:</b> Indica demora en el desarrollo de los hechos.
	<b>Almacenamiento permanente:</b> Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto en un almacén.
<b>Fuente: Propia.</b>	

Por lo tanto, debido a los beneficios mencionados dicha técnica es utilizada para comprender y detallar el conjunto de actividades que se desarrollan dentro de los sectores *Faena, Despostada, Charqueo, Empaque y Congelado*, contemplando desde el ingreso de animal vivo hasta el egreso de los cortes frescos o congelados.

#### 5.1.1 Distribución de la Planta

En primer lugar, se presenta la *Figura 5.1.1*, a fin de ubicar espacialmente al lector a medida que se describan todos los sectores que intervienen en el desarrollo de la actividad. Es necesario reforzar que el presente diagrama no se encuentra representado a escala, motivo por el cual las dimensiones de las distintas cámaras y sectores son aproximadas.

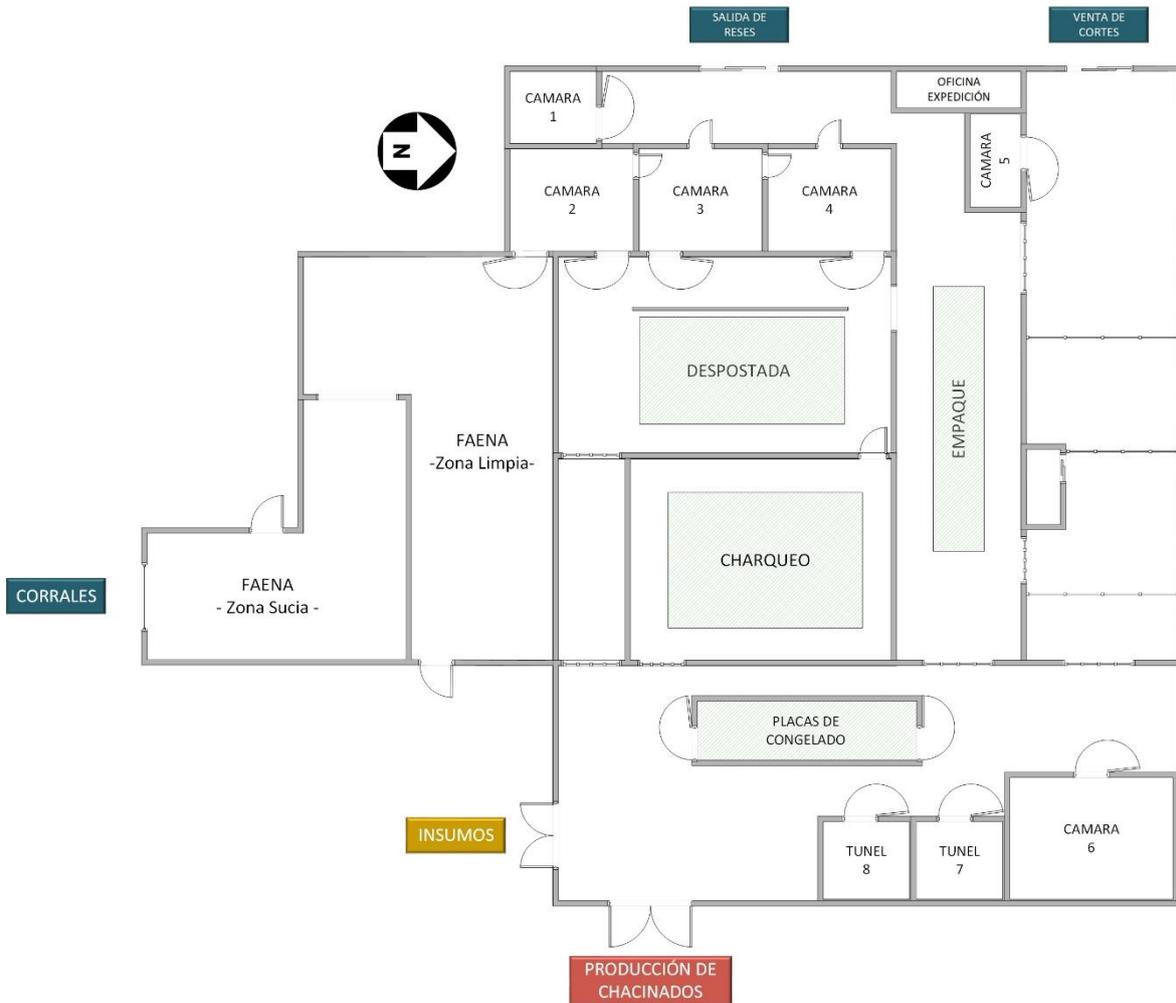


Figura 5.1.1: Distribución en Planta de los Procesos.

El proceso comienza una vez que el sector *Corrales* comienza a ingresar los animales vivos en la faena. Estos provienen de las diversas granjas con las que la empresa cuenta, a fin de garantizarse el abastecimiento de la materia prima.

Una vez que ingresan los porcinos, se procede con su sacrificio y acondicionamiento a fin de obtener las primeras menudencias (vísceras, manitos y cabezas), dividir la res porcina a la mitad y realizar los análisis de triquinosis para cumplimentar los requerimientos de SENASA. Este conjunto de tareas puede ser realizado para consumo interno de los demás sectores de la empresa, o bien, para prestar servicio de faena a los distintos usuarios (clientes).

En cuanto al análisis de triquinosis, se verifica que las reses porcinas no posean dicha enfermedad, el cual, una vez aprobado, habilita a los demás sectores a trabajar con estas. Aunque mientras el mismo es llevado a cabo, se depositan las reses dentro de las cámaras de oreo (cámaras 2 y 3) para que comiencen a descender su temperatura y evitar su descomposición, dañando la calidad del producto.

Finalizados los estudios de triquina, las reses que se encuentran en el oreo ingresan a la despostada, en donde ocurren todos los fraccionamientos en los cortes presentados en el *Capítulo 3: Fisionomía Porcina*.

Ahora bien, los cortes pueden seguir distintos caminos dependiendo del destino que posean. En el caso del *Jamón* y la *Paleta*, los mismos son enviados a charqueo para ser prolijeados (extracción de grasa y restos de hueso y cartílago) y posteriormente son almacenados en el sector *Producción de Chacinados*. Por otro lado, los demás cortes son enviados a las placas o túneles de congelado, en función de la fisionomía de cada uno. Una vez que hayan alcanzado la temperatura de congelamiento, finaliza el proceso almacenando los cortes en las cámaras 5 y 6 hasta que se los solicite para la producción de chacinados o para la venta.

Cabe destacar que algunos cortes son destinados a la venta como productos frescos, de modo tal que se los almacena dentro de la cámara 4 para disminuir su temperatura y, al momento de colocarlos en el empaque, no deterioren el mismo. Como así también el caso de los cortes que se envían directamente a la producción de chacinados, que no ingresa a ninguna cámara.

### 5.1.2 Destino de los Cortes

Una vez descritas de manera general las actividades realizadas dentro de los sectores intervinientes en el procesamiento de las reses porcinas, es conveniente confeccionar un diagrama de la secuencia de actividades para disipar dudas existentes sobre la relación y el destino que poseen los cortes y reses dentro de la cadena. Siendo así que se presenta la *Figura 5.1.2*:

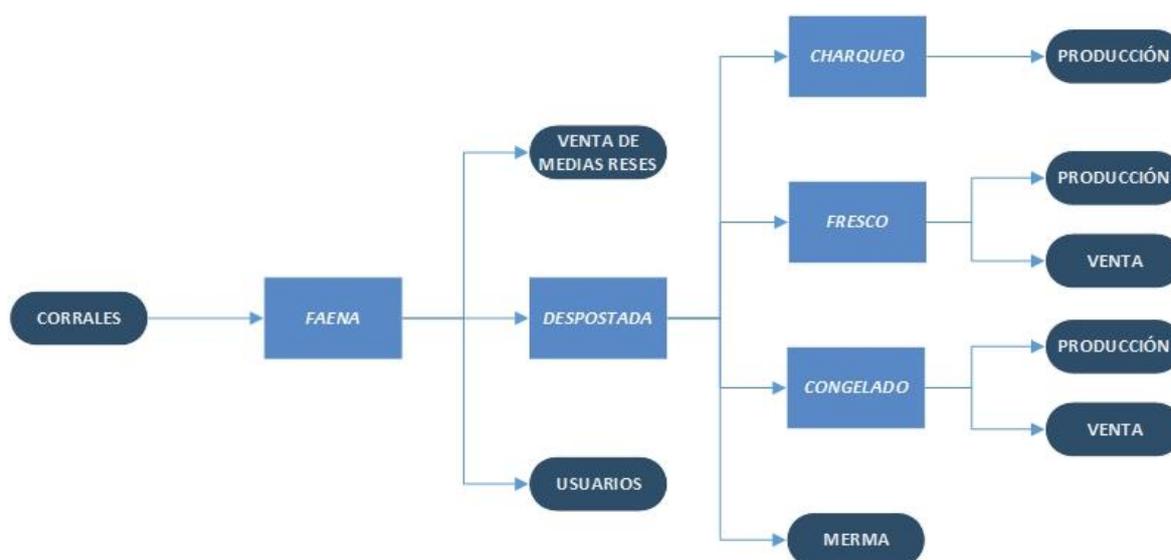


Figura 5.1.2: Diagrama de Secuencia de Actividades.



Como puede observarse, el sector de faena es capaz de brindar servicio a usuarios, destinando personal y recursos al procesamiento de los animales a cambio de una retribución económica. Además, puede destinar las reses porcinas para la venta o ser enviadas al sector desposte.

Este última deriva su producción al sector de charqueo, refrigeración o congelado, según corresponda, obteniendo así mercadería lista para la producción o la venta. Contemplando cierto porcentaje de pérdida.

## 5.2 SECTOR DE FAENA

En primer lugar, el sector de faena puede dividirse en 2 áreas. La primera de ellas es la denominada “zona sucia”, en donde se realiza el sacrificio y pelado del animal. Mientras que, por su parte, la “zona limpia” es el sitio en el cual se procede a la obtención de las reses y gran parte de las menudencias.

Los productos aquí obtenidos pueden tener diversos destinos, para el caso de menudencias se cuenta con la venta o producción de chacinados y, por otro lado, los capones son destinados a la despostada, venta como media res o res entera o bien, se entregan a los usuarios que han contratado el servicio de faena.

### 5.2.1 Faena – Zona sucia

La zona sucia realiza sus tareas con un total de 5 operarios, las cuales se detallan en la *Tabla 5.2.1*. Aquí se presentan todas ellas, enumerándolas y diferenciándolas entre las que agregan valor al producto (O) y los transportes (T) necesarios para llevar las reses de una estación de trabajo a otra.

**Tabla 5.2.1: Actividades Faena – Zona Sucia**

Número Actividad	Tipo Actividad	Descripción De La Actividad	Cantidad Operarios
10	O	Insensibilización	1
20	O	Colgado	1
1	T	Elevado en noria	Tecnológico
30	O	Degollado	1
2	T	Traslado a lavadora	Tecnológico
40	O	Lavado	Tecnológico
50	O	Pelado	Tecnológico
60	O	Colgado en percha	2
3	T	Ingreso a cepilladora	Tecnológico
70	O	Cepillado	Tecnológico
80	O	Quemado	Tecnológico
90	O	Cepillado	Tecnológico

*Fuente: Propia.*

En total, existen 10 operaciones que se deben realizar en este sector. Siendo éstas:

- **10 – Insensibilización:** El operario deja inconsciente al animal mediante la utilización de dos noqueadores. Ambos se colocan en el cuello y pecho, por un tiempo estimado de 8 y 5 segundos, respectivamente. Acto seguido el cerdo sigue por el restrainer (cinta transportadora en forma de V) hasta llegar al cajón de depósito.
- **20 – Colgado:** Un segundo operario cuelga al porcino desde 1 de sus patas traseras, el cual es elevado hasta la zona de degüelle mediante una noria.
- **30 – Degollado:** El tercer operario procede al corte de la vena yugular, provocando así la muerte del animal.
- **40 – Lavado:** Los cerdos son lavados mediante un sistema de rodillos para eliminar la suciedad y los restos de sangre que hayan quedado en el orificio de corte.
- **50 – Pelado:** Una vez limpias, las reses son sumergidas en una pileta de escaldado con agua a 80°C para ablandar el cuero del animal. Al final de dicha pileta, se encuentra la peladora que se encarga de desprender del cuero la mayor cantidad de pelo posible.
- **60 – Colgado en percha:** Al salir de la peladora, 2 operarios realizan un corte por detrás del tendón de Aquiles, por donde se posicionan las perchas para el colgado del animal. Luego de esto el mismo se eleva mediante una noria hasta llegar a la cepilladora.



- **70 – Cepilladora:** Es el primer paso de un conjunto de 3 operaciones que buscan eliminar los bellos restantes del cuero del animal. Aquí un par de rodillos giran sobre la res removiendo los pelos que hayan quedado adheridos en la superficie de la res.
- **80 – Quemado:** Mediante la aplicación de una serie de llamas, se quema la superficie de la res para eliminar los cabellos que no hayan sido extraídos en el pelado.
- **90 – Cepillado:** Finalmente, se realiza un último cepillado para quitar los restos de cabellos que hayan quedado del quemado.

Acto siguiente, la res ingresa a la zona limpia ya lista para ser partida en 2 mitades. Este conjunto de actividades requiere de 49 metros de norias para transportar los capones de una estación de trabajo a la otra. Dentro de los cuales es posible transportar en simultáneo tantas reses como metros de noria existan.

#### 5.2.2 Faena – Zona limpia

Una vez sacrificado y pelado, se ingresa al animal en la zona limpia. Éste área cuenta con un total de 16 operarios, contando a la supervisora del sector y, a diferencia del sector anterior, la totalidad del transporte se realiza mediante rieles. A continuación, se muestra la *Tabla 5.2.2* con información similar a la presentada para la *zona sucia*.

**Tabla 5.1.2: Actividades Faena – Zona Limpia**

Número Actividad	Tipo Actividad	Descripción De La Actividad	Cantidad Operarios
100	O	Atado de culata	1
110	O	Prolijeado y extracción de conducto auditivo exterior	2
10	I	Inspección de cabezas	-
10	A	Decomiso de cabezas	-
120	O	Eviscerado	2
20	I	Inspección vísceras	-
20	A	Decomiso de vísceras	-
130	O	Aserrado	1
30	I	Inspección veterinaria	-
30	A	Decomiso de reses	-
140	O	Muestreo triquina	1
150	O	Prolijeado de medias reses	1
160	O	Lavado	1
170	O	Pesado, tipificado y sellado	3
180	O	Cortado de cabeza y manito	2
50	T	Traslado a cámara	-
10	D	Demora	-
60	T	Ingreso a cámara	1
40	A	Almacenamiento en cámara de oreo	-

*Fuente: Propia.*

- **100 – Atado de culata:** Esta operación consiste cerrar el recto del animal mediante una pistola que, al hacer vacío y rotar, cierra el orificio.
- **110 - Prolijeado y extracción de conducto auditivo exterior:** Tarea realizada por dos operarios, donde el primero de ellos se ocupa de la limpieza de la cabeza y el separado parcial de las orejas. El próximo operario inspecciona los ganglios en busca de enfermedades y separa parcialmente la cabeza de la res.
- **120 – Eviscerado:** En este caso, el primer operario se encarga de separar las vísceras verdes de la res. Acto seguido, el segundo realiza la extracción de las vísceras rojas. El conjunto de vísceras es colocado en una mesa por debajo del puesto de trabajo, la cual transporta las mismas hasta su lugar de destino, en donde serán separadas, tratadas, lavadas y almacenadas.
- **130 – Aserrado:** Mediante la utilización de una sierra neumática, un operario se encarga de cortar por la mitad la res porcina.



- **140 – Muestreo triquina:** En el palco de muestreo, un operario es el encargado de extraer una porción de carne de 1 de las medias reses a fin de analizarla en busca de triquinosis.
- **150 – Prolijeado de medias reses:** Un operario se asegura de extraer todos los restos de bello que podrían haber quedado en la carcasa.
- **160 – Lavado:** Las medias reses porcinas deben ser lavadas para eliminar cualquier resto de hueso que podría haber quedado luego del aserrado. La operación se realiza utilizando una manguera con agua a presión.
- **170 – Pesado, tipificado y sellado:** Este puesto conlleva la acción conjunta de 3 operarios. El primero de ellos posiciona la media res sobre la balanza mientras que determinar el tenor magro del animal, con una pistola Hennessy, especial para la tarea. El segundo se dedica a la carga de datos en el sistema. El último de ellos, coloca las etiquetas con los datos obtenidos y los sellos de identificación (número de capón y establecimiento).
- **180 – Cortado de cabeza y manitos:** Finalmente, se extrae la cabeza del animal y las manitos (patas delanteras).

En total, la zona limpia cuenta con 56 metros de rieles destinados al transporte de las reses porcinas. A diferencia del área anterior, aquí es posible colocar 2 reses por metro, obteniendo una capacidad de 112 reses aproximadamente.

Finalizando con el sector de faena, se presenta la *Figura 5.2.2*, a fin de exponer de manera gráfica la secuencia de actividades antes descritas.

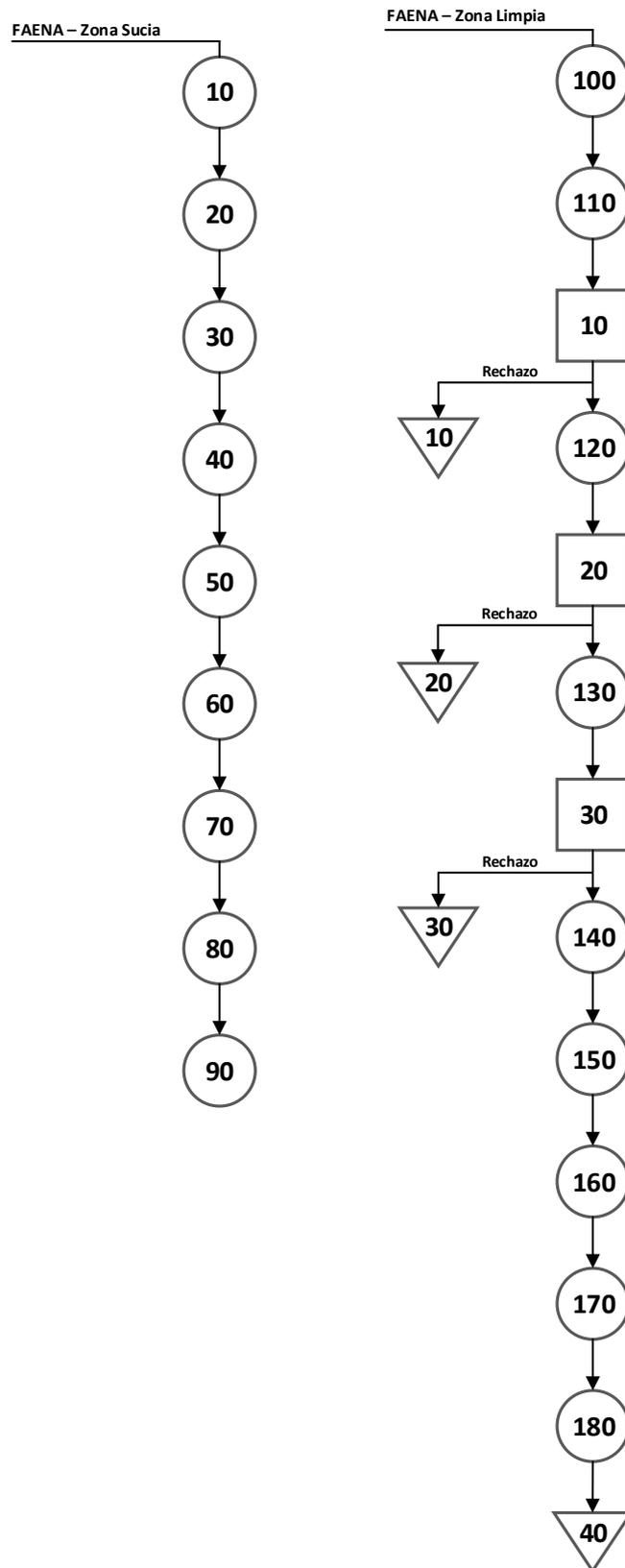


Figura 5.2.2: Sinópticos Faena Zona Limpia y Zona Sucia.

### 5.3 CÁMARAS DE OREO

Las cámaras de oreo se encuentran entre del sector de faena y de despostada, razón por la cual actúan de nexo entre ambos. Dentro de ellas, se acumulan transitoriamente las reses porcinas que acaban de ser faenas, mientras se realizan los análisis de triquina. Una vez finalizado, comprobado y registrando que las reses no poseen dicha enfermedad, continúa el circuito productivo.

Actualmente existen dos cámaras destinadas al oreo de las medias reses, denominadas Cámara 2 y Cámara 3, las cuales cuentan en su interior con un total de 80 metros de rieles cada una para almacenar reses porcinas. Debido a que es posible contener 3 animales por metro de riel, cada cámara puede albergar un total de 240 reses, o bien, 480 entre ambas.

### 5.4 SECTORES DE DESPOSTADA Y CHARQUEO

El sector de despostada es el sitio de la empresa en el cual se procede al desarme de las medias reses para obtener los distintos cortes porcinos, en función de las especificaciones de los clientes o los requerimientos para producción de chacinados. Éste último, genera a su vez la necesidad de acondicionar los cortes obtenidos, razón por la cual se divide al sector en 2 unidades de producción: *Despostada y Charqueo*.

#### 5.4.1 Despostada

Aquí es donde ingresan las medias reses, que, mediante una serie de operaciones se obtienen, los distintos cortes porcinos. En primer lugar, se describen las actividades existentes desde el oreo hasta el cuarteo o trozado de las reses. Luego, se realiza el detalle subdividiendo la unidad productiva en 3 familias de cortes debido a la cercanía de los mismos dentro de la fisionomía del animal.

Las operaciones que comprenden las tareas iniciales del despostada se presentan a continuación en la *Tabla 5.4.1*.

**Tabla 5.4.1: Actividades Despostada.**

Número Actividad	Descripción De La Actividad	Cantidad De Operarios
10	Acondicionamiento en cámara de oreo	2
20	Extracción de unto y sello	1
30	Cuarateado o trozado de res	1
40	Desarmado de res	2
50	Prolijeado costillar con lomo	1
60	Prolijeado pechito de cerdo	1
70	Deshuese y prolijeado de bondiola	1
80	Apoyo actividades 50, 60 y 70	1
90	Recolección en plato giratorio N° 1	2
100	Acondicionado de huesos con sierra sin fin	1
110	Longeadora de tocino y panceta	1
120	Prolijeado de panceta	3
130	Prolijeado de papada-salame	1
140	Prolijeado de tocino	1
150	Prolijeado de churrasquito y papada	1
160	Retirado de carro con cuero de longeadora	1
170	Longeadora de jamón y paleta	1
180	Extracción tapa de jamón y paleta	2
190	Deshuesado de jamón	4
200	Deshuesado de paleta	3
210	Recolección de plato giratorio N° 2	2
220	Recolección de la producción	1
230	Pesado y colocación de etiqueta	1
240	Oficina de control	1

Fuente: Propia.

- **10 – Acondicionamiento en cámara de oreo:** Una vez que las reses aprueban en control de triquinosis se procede al acondicionamiento de las mismas. Esto consiste en quitar las etiquetas (colocadas en la faena para tipificar al animal) y los riñones que ha quedado adherido a cada media res.
- **20 – Extracción de unto y sello:** A la salida de las cámaras de oreo se encuentra un palco en el cual 1 operario debe extraer una capa de grasa adherida a la cara interna del pecho, conocida como unto, y los sellos colocados en la faena.
- **30 – Cuarateado de res:** Para desarrollar la actividad, el operario cuenta con una sierra neumática que le facilita el corte de las reses en función de las piezas solicitadas.

- **40 – Desarme de res:** Luego de ser cuarteadas, las reses se posicionan sobre una mesa de trabajo, en la cual se terminan de trozar siguiendo los cortes realizados con la sierra. La actividad es realizada a mano por 2 operarios, quienes utiliza un cuchillo cada uno.

Estas 4 actividades se les realizan a todas las reses, independientemente de las piezas que se deseen obtener. A partir de este punto cada corte tomará un camino distinto, en función a su ubicación dentro de la fisionomía del animal.

#### ***Bondiola, costillar con lomo y pechito de cerdo:***

- **50 – Prolijado costillar con lomo:** El operario debe separar la bondiola del costillar con lomo y acondicionarlo para su posterior empaque o envío a la producción de chacinados.
- **60 – Prolijado pechito de cerdo:** Se le extrae la grasa al pechito y se mejora su presentación para un posterior empaque y venta.
- **70 – Deshuese y prolijado de bondiola:** Mediante dos incisiones profundas por el lado de las vértebras, el operario separa la carne del hueso quedando así la bondiola por un lado y huesos por el otro.
- **80 – Apoyo actividades 50, 60 y 70:** Dependiendo de los niveles de demanda se suele destinar un operario para que realice tareas de apoyo a los puestos mencionados.
- **90 – Recolección en plato giratorio N°1:** Al final de la primera cinta transportadora existe un plato giratorio, sobre el cual se depositan los cortes que se han obtenido. Aquí, 2 operarios se ocupan de posicionar cada uno de estos en el medio de contención que corresponda.
- **100 - Acondicionado de huesos con sierra sin fin:** En el caso que se desee obtener cinta de lomo, la bondiola queda junto al carré y se desarma la pieza completa. El hueso que queda de remanente se lo corta para obtener pecho en tira y huesos para recuperado o digestor.

#### ***Panceta y tocino:***

- **110 – Longeadora de tocino y panceta:** La longeadora es una máquina que se emplea para extraer el cuero de dichos cortes en los casos que corresponda. Luego, por medio de una cinta transportadora, son enviados a la mesa de trabajo que corresponda.
- **120 – Prolijado de panceta:** Se acondicionan y adecuan las piezas a lo solicitado por el sector productivo de la empresa. El número de operarios asignados a la tarea varía en función de la disponibilidad de personal o el volumen de piezas a procesar.

- **130 – Prolijeado de papada-salame:** Se separa la papada-salame del tocino a medida que esta avanza por la cinta transportadora y se la proliaja.
- **140 – Prolijeado de tocino:** En este puesto, el operario debe acondicionar el tocino extrayendo el churrasquito y recorte de 3°, dejándolo preparado para ser enviado a la producción de fiambres o al congelado en placas.
- **150 - Prolijeado de churrasquito y papada:** Al final de la cinta transportadora, un operario se encarga limpiar el churrasquito y la papada, a fin de obtener carne de 3º y grasa de emulsión.
- **160 – Retirado de carro con cuero de la longeadora:** Debajo de las longeadoras se colocan carros para recolectar las piezas de cuero que se obtienen. En el momento que estos se encuentren llenos, 1 operario se encarga de cambiar el carro por otro vacío y pesar la cantidad de producto obtenido.

Cabe destacar que por encima de la cinta que transporta las piezas de tocino y panceta se encuentra otra cinta transportadora. La misma se destina a transportar los canastos en los cuales se colocan todos los cortes, recortes y grasas que se generan al realizar cada operación.

#### ***Jamón y Paleta:***

- **170 - Longeadora de jamón y paleta:** Se la quita el cuero a ambos cuartos y mediante una cinta transportadora se dirige a las posteriores mesas de trabajo.
- **180 – Extracción de tapa de jamón y paleta:** 2 operarios son destinados separar la capa de grasa intermedia entre el cuero y la pieza de carne. La misma, posteriormente son enviadas al congelado en placas, mientras que el jamón y la paleta continúan por las cintas transportadoras.
- **190 – Deshuese de jamón:** Se requiere de 4 operarios para realizar dicha operación, que consiste en quitar los huesos que conforman la pata trasera del animal. Quedando así huesos destinados al digestor y la pieza de carne lista para ser enviada a charqueo.
- **200 – Deshuese de paleta:** En este caso, sólo se cuenta con 3 operarios extraer los huesos del cuarto delantero. Los productos obtenidos poseen el mismo destino que en el caso anterior.
- **210 – Recolección en plato giratorio N°2:** A medida que llegan los jamones y paletas deshuesadas, un operario se encarga de colocar 3 jamones dentro de un canasto, para luego enviarlos al charqueo. Por su parte, el segundo operario realiza la misma tarea, colocando 4 piezas de paleta por canasto.

A partir de este punto, las actividades restantes vuelven a ser requeridas por todos los puestos de trabajo. Razón por la cual se describen de manera genérica.

- **220 – Recolección de la producción:** A medida que las líneas de trabajo realizan sus actividades, un operario se ocupa de recolectar toda la producción obtenido por los demás trabajadores.
- **230 – Pesado y colocación de etiqueta:** Por medio de una cinta de rodillos, las bateas y canastos son transportados hacia un operario ubicado en frente de la oficina de control. El mismo se encarga de pesar y colocar una etiqueta dentro de medio de contención (batea o canasto) y derivarlos por cinta transportadora a la sala de congelado. Lo mismo ocurre con las estructuras y pallets que son pesados en la balanza de cuña.
- **240 – Oficina de control:** El operario destinado a dicha tarea, debe realizar el control de peso, impresión de etiquetas y registro de los productos mensurados en el sistema.

Si bien algunos productos son enviados directamente al sector de congelados o a la producción de chacinados, aquellos que se destinan a la venta deben ser enfriados para evitar deterioros de las cajas por la exudación de líquidos que cada uno posee. Para lo cual, el sector de despostada cuenta con la denominada Cámara 4, que posee capacidad para albergar 60 pallets con un peso promedio de 900 kilogramos cada uno. Valor establecido por el sector para evitar posibles daños o molestas a los operarios, ya que el traslado de estos se emplea mediante transpaletas y no autoelevadores debido a cuestiones de espacio.

Al igual que en la descripción de las actividades que componen la faena, se presenta el cursograma sinóptico del sector despostada, en pos de facilitar la comprensión de las tareas que allí se realizan. El mismo se presenta a continuación en la *Figura 5.4.1-1*.

Despostada Porcina

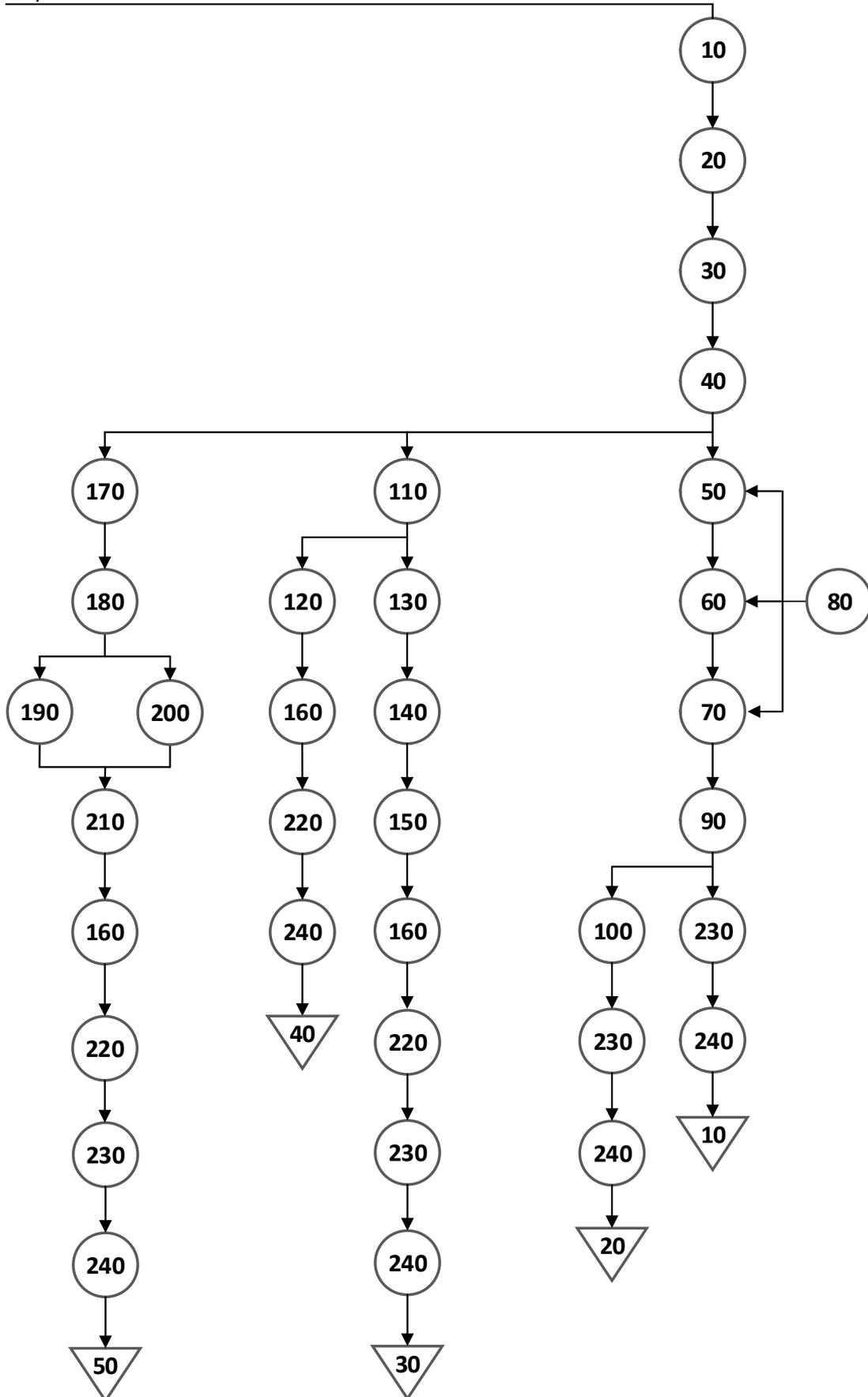


Figura 5.4.1-1: Sinóptico Despostada.

Además, para finalizar la comprensión de la distribución espacial que poseen los operarios en los distintos puestos de trabajo, se presenta el esquema de la *Figura 5.4.1-2*, en donde es posible dimensionar la ubicación en el sector que poseen los distintos colaboradores.

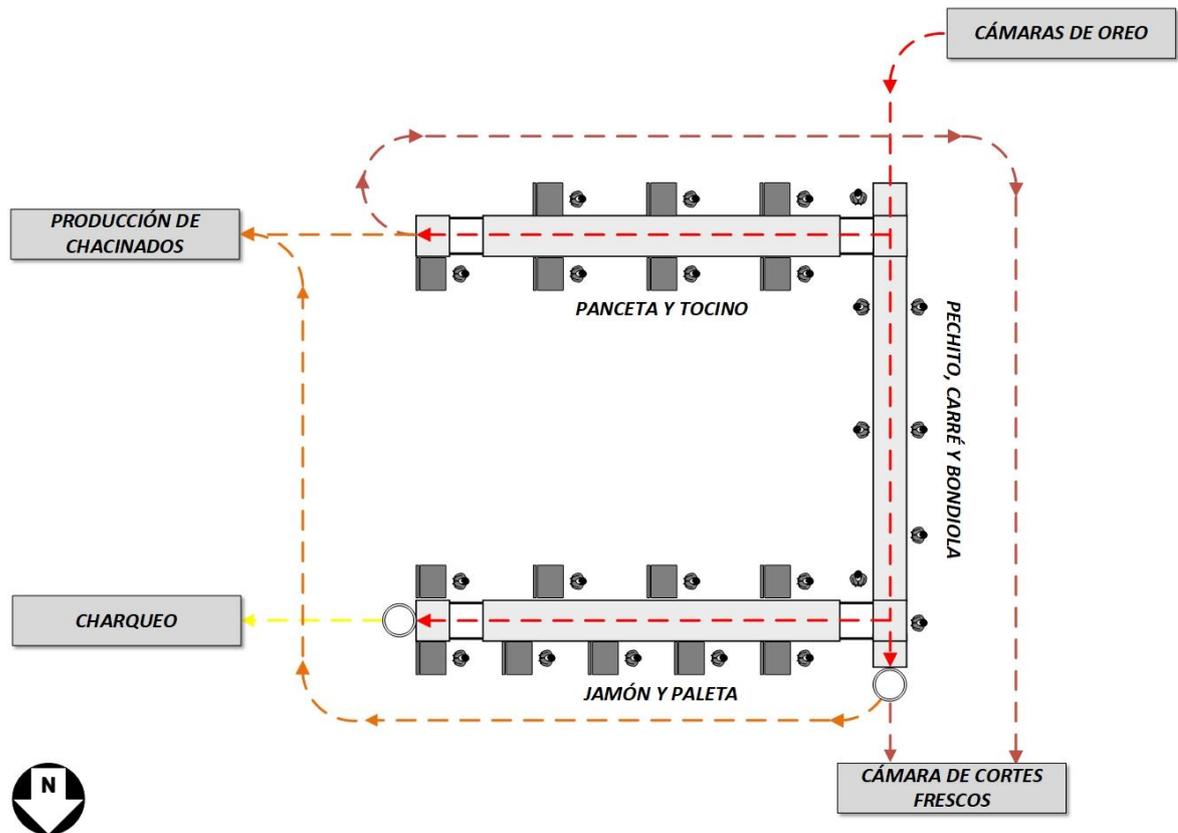


Figura 5.4.1-2: Distribución Espacial Despostada.

#### 5.4.2 Charqueo

Es la operación siguiente al desposte de los cuartos delanteros y traseros de las reses. Este sector se ocupa de acondicionar los jamones y las paletas, dejándolos preparados para su posterior uso en la elaboración de chacinados. Aquí, los operarios deben quitar la grasa que haya quedado del desposte, resto de huesos, entre otros. También deben trozar los jamones, obteniendo los siguientes cortes:

- Nalga.
- Bola de lomo.
- Peceto.
- Cuadrada.
- Cuadril.

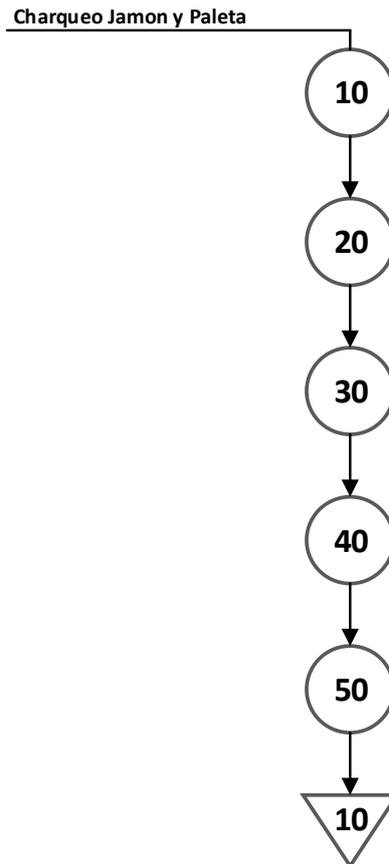
En cuanto a las operaciones que se realizan en el sector, las mismas se presentan a continuación en la *Tabla 5.4.2*, contando con un total de 15 personas para desempeñarlas.

<i>Tabla 5.4.2: Actividades Charqueo.</i>		
Número Actividad	Descripción De La Actividad	Cantidad De Operarios
10	Recepción de canasto	1
20	Prolijeado de jamón o paleta	10
30	Pesado y etiquetado1	2
40	Oficina de control	1
50	Transporte a destino	1
<i>Fuente: Propia.</i>		

- **10 – Recepción de canasto:** 1 operario se dedica a recibir los canastos provenientes del plato giratorio N° 2 y pasarlos al charqueo por una cinta de transportadora. Previamente, los canastos son pesados y se les coloca una etiqueta.
- **20 – Prolijeado de jamón o paleta:** Al ser una operación de un tiempo excesivo y un desgaste físico considerable, se requiere de un número elevado de operarios para balancear la línea. La razón por la cual esta tarea demanda tanto tiempo, es que los operarios deben eliminar casi por completo la grasa que poseen las piezas de jamón y paleta para evitar la generación de problemas o rupturas en los equipos del sector de chacinados.
- **30 – Pesado:** Una vez que las piezas hayan sido procesadas, se procede con el pesado de las mismas y la colocación de una etiqueta. La misma especifica el corte obtenido y el peso del mismo.
- **40 – Oficina de control:** Para poder controlar la eficiencia y los rendimientos de cada uno de los operarios, el empleado de la oficina de control debe completar planillas individuales con los canastos procesados y los productos y subproductos obtenidos, además de cargar al sistema los cortes obtenidos y el peso de cada uno de estos.
- **50 – Transporte a destino:** A medida que se completan los pallets con producto procesado, 1 empleado se encarga de llevarlo a la cámara que corresponda. Además, brinda apoyo a los demás operarios, levantando la producción de subproductos y reponiendo las bolsas en donde estos son colocados.

Cabe mencionar que, para contar con una eficiencia constante a lo largo de la jornada laboral, se opta por dividir la misma en 2 turnos de 4.5 horas cada uno. Dicha decisión por parte de la gerencia disminuye las posibilidades de cortes al manipular los cuchillos y las licencias por enfermedad.

Finalmente se presenta en la *Figura 5.4.2*, el respectivo cursograma sinóptico del mismo.



*Figura 5.4.2: Sinóptico Charqueo.*

## 5.5 SECTOR DE EMPAQUE

El personal destinado al empaque es el encargado de colocar todos los cortes dentro de láminas de nylon, con su correspondiente etiqueta y finalmente depositarlos en las cajas con una etiqueta adicional. Acto seguido, se pesan las cajas y se les coloca una etiqueta con el nombre del corte, peso y la fecha de elaboración, vencimiento y recomendaciones sobre el almacenado. En el caso de las exportaciones, además, se les coloca 2 fajas de seguridad a cada caja para controlar que el alimento no haya sido alterado.

En total, dicho sector cuenta con 10 operarios encargados de la realización de las diversas tareas. A continuación, se diferencian los métodos de almacenado para cortes frescos o cortes congelados.

#### 5.5.1 Cortes Frescos:

Para el caso de los cortes que se comercializan a nivel nacional, previo al empaque, se los almacena en la Cámara 4 por 24 horas como mínimo para reducir la posibilidad de que se arruine el empaque por la liberación de líquidos por parte de los cortes. Luego, se continúa de la manera expuesta anteriormente y una vez cerrada la caja se procede con el armado del pallet y el despacho de estos.

#### 5.5.2 Cortes Congelado:

Similar al caso anterior, los cortes son empacados de la misma manera, con la diferencia que en la caja se coloca una etiqueta que identifica el congelado del corte. Una vez cerradas y pesadas, estas son enviadas al sector de congelados para su posterior tratamiento.

A fin de ubicar al lector, se presenta a continuación la *Figura 5.5.2*, la cual representa de manera gráfica las referencias expuestas en la *Tabla 5.5.2*:

<i>Tabla 5.5.2: Actividades Empaque de Cortes Frescos y Congelado.</i>		
<b>Número Actividad</b>	<b>Descripción De La Actividad</b>	<b>Cantidad De Operarios</b>
<b>10</b>	Armado de tapa	1
<b>20</b>	Armado de fondo	1
<b>30</b>	Descarga del medio contenedor	2
<b>40</b>	Empaque	4
<b>50</b>	Colocado de tapa	1
<b>60</b>	Pesado y etiquetado	1

*Fuente: Propia.*

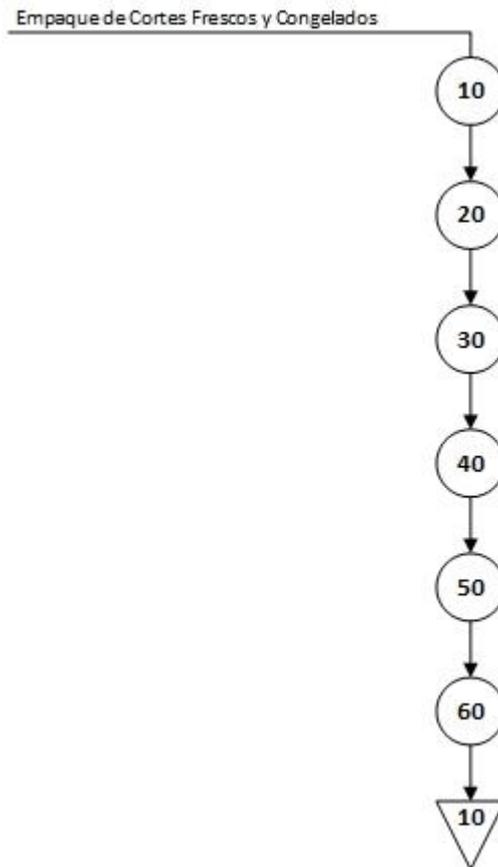


Figura 5.5.2: Sinóptico Empaque de Cortes Frescos y Congelados.

## 5.6 SECTOR DE CONGELADOS Y EXPEDICIÓN

El sector de congelados y expedición cuenta con un total de 14 operarios que realizan todas sus tareas alternándose en dos turnos de trabajo. La función principal del sector es captar todos los cortes obtenidos por la despostada y el empaque para proceder con el congelado de los mismos. Luego, son almacenados en las Cámaras 5 y 6.

El sector cuenta con dos clases de equipos para congelar: túneles de congelados (cámaras acondicionadas para lograr temperaturas por debajo de los  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y placas de congelado (equipo cuyo producto final es un bloque simétrico de mercadería).

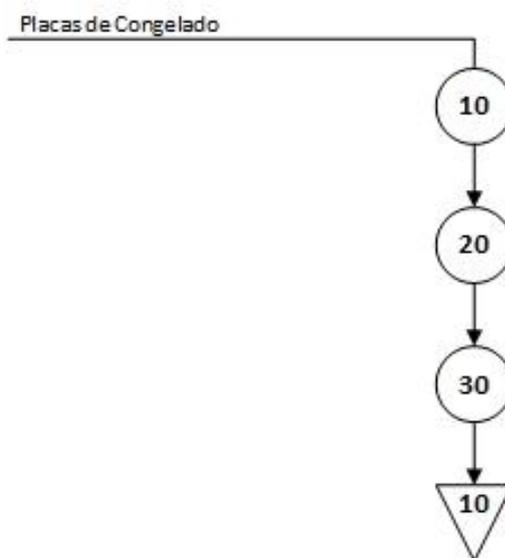
En cuanto al personal, cabe destacar que no existen operarios abocados únicamente a 1 tarea específica, sino que todos poseen las aptitudes para desarrollar cada una de las actividades realizadas en el sector. Esto proporciona flexibilidad a la hora de asignarles tareas y no contar con tiempos ociosos por falta de conocimiento.

### 5.6.1 Placas de congelado

El sector cuenta con placas de congelado con capacidad para 1100 kg cada uno. Los mismos consisten en un sistema de prensa con circulación de amoníaco que disminuye la temperatura de los productos hasta lograr su congelamiento.

Los pasos necesarios para llevar a cabo este proceso pueden apreciarse en la *Figura 5.6.1*, cuyas actividades se reflejan en la *Tabla 5.6.1*:

<i>Tabla 5.6.1: Actividades Placas de Congelado.</i>	
Número Actividad	Descripción De La Actividad
10	Cargado de Placas
20	Proceso de Congelado
30	Descarga de Placas
<i>Fuente: Propia.</i>	



*Figura 5.6.1: Sinóptico Empaque de Cortes Frescos y Congelados.*

En promedio, cada placa se suele cargar alrededor de 2 o 3 veces por día y, al momento de descargarlas, los operarios se encargan de colocar los bloques de producto congelado dentro de una bolsa plástica para su posterior almacenado o envío a producción. A su vez, aquellas placas que no alcanzan a ser descargadas en el día se postergan para el día siguiente.

### 5.6.2 Túneles de Congelado

Los túneles identificados como número 7 y 8 poseen una capacidad de 20.000 kg. aproximadamente. La temperatura a la cual trabajan es de  $-35^{\circ}\text{C}$ , mejorando la calidad del congelado, ya que los distintos líquidos dentro de los cortes, al congelarse, forman cristales en su interior de tamaño pequeño y en grandes cantidades, lo que proporciona mejores condiciones de congelamiento. Finalmente, pasadas las 48 hs de frío, se retiran las estructuras con productos y se arman los pallets para su posterior almacenamiento en las Cámaras 5 o 6.

Lo mismo, puede verse en la siguiente Figura 5.6.2: Sinóptico Túneles de Congelado, cuyas referencias son presentadas en la Tabla 5.6.2: Actividades Túneles de Congelado:

<i>Tabla 5.6.2: Actividades Placas de Congelado</i>	
Número Actividad	Descripción De La Actividad
10	Cargado de Placas
20	Proceso de Congelado
30	Descarga de Placas
<i>Fuente: Propia.</i>	

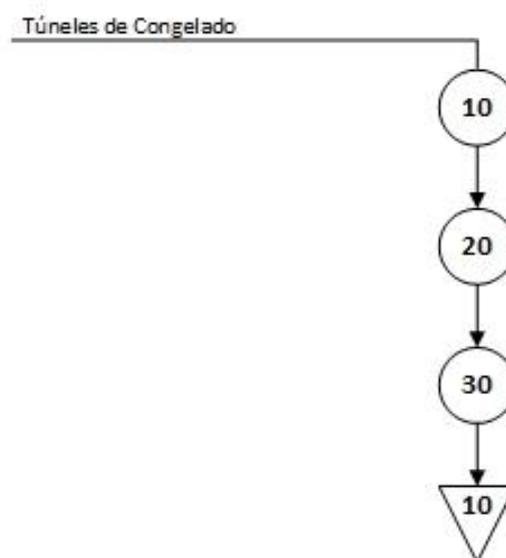


Figura 5.6.2: Sinóptico Empaque de Cortes Frescos y Congelados.

A modo de aclaración, se destaca que los productos congelados en placas son colocados en el empaque primario una vez finalizados el proceso, al igual que los productos congelados en los túneles de congelado, usados en la producción de chacinados. En cambio, toda la mercadería destinada a la venta, es empacada en cajas (empaque secundario), con sus respectivas etiquetas y láminas plásticas.



### 5.6.3 Cámaras de Congelado

Finalmente, el sector cuenta con dos cámaras destinadas a conservar los productos ya congelados. Las mismas son la Cámara 5 y la Cámara 6. La primera cuenta con capacidad para 117 posiciones para pallets armados, destinadas a la recepción de la mercadería proveniente de los túneles 7 y 8.

Por su parte, la cámara 6 alberga 597 posiciones, que generalmente se emplean en mercadería proveniente del desmolde de las placas de congelado y los productos destinados a la elaboración de chacinados.

En cuanto al tiempo de vida del producto, considerando buenas condiciones de congelado como las mencionadas anteriormente, el mismo ronda entre los 12 a 18 meses dentro de cámaras de congelado que mantengan temperaturas inferiores a los 25°C como mínimo.

## 5.7 SINOPSIS DEL ESTUDIO DE MÉTODOS

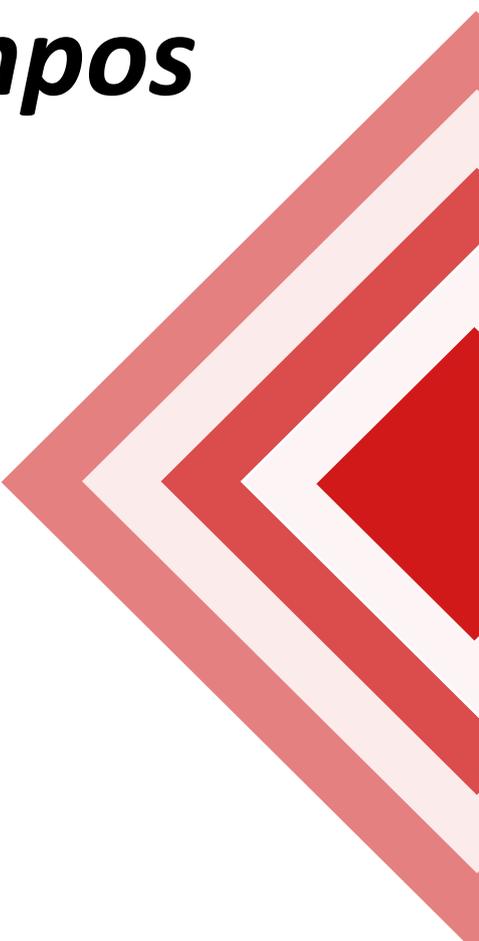
Como es posible observar, *“La Empresa”* cuenta con una línea de producción capaz de obtener una serie de cortes destinados, mayormente, a la producción de chacinados o a la venta. Debido a esto, todos los sectores poseen trabajo de manera constante, por lo que es necesario realizar un Estudio de Tiempos para determinar sus tiempos operativos.



# CAPITULO 6

---

## *Estudio de Tiempos*



## 6 ESTUDIO DE TIEMPOS

---

El estudio de tiempos es una herramienta que facilita la determinación del tiempo invertido por un trabajador calificado en realizar una tarea siguiendo una serie de normas preestablecidas. En esta oportunidad, dicho estudio brinda la posibilidad de definir la capacidad de los distintos sectores, obteniendo un rendimiento global para cada caso, y los rendimientos parciales de todas las actividades que los componen.

El camino para establecer dichas capacidades y rendimientos se basa en la obtención del tiempo estándar en que se realizan cada una de las tareas, para lo cual se debe seguir la serie de pasos que se detallan a continuación.

### 6.1 METODOLOGÍA – ESTUDIO DE TIEMPOS

#### 6.1.1 Recolección de Información

En primer lugar, es necesario recolectar toda la información relevada en el capítulo anterior para no perder de vista detalles que podrían ser críticos en el análisis. En base a los cuales es posible determinar los elementos cuya medición es indispensable, y serán evaluados de manera crítica a continuación. Además, esto permite mantener la concordancia entre la numeración de las distintas actividades, siguiendo el orden de la cadena productiva.

#### 6.1.2 Cronometraje de las Actividades

Se debe asistir a la planta o al puesto de trabajo para poder constatar en primera persona las actividades que allí se realizan, el ritmo con el que se desempeñan y la manera en la que los operarios las llevan a cabo. Esto es de vital importancia para el posterior análisis de los datos y establecimiento de puntos de mejora que pueda tener cada uno de los elementos.

Cabe mencionar que se debe seleccionar una unidad de tiempo y respetarla durante todas las mediciones.

#### 6.1.3 Definición del Tipo de Actividad

Para una posterior división y correcta clasificación de las actividades cronometradas, se debe establecer el tipo de actividad que se ha observado. Para ello, se segmentan en:

- Elementos manuales: *determinados por la letra M.*
- Elementos solapados: *determinados por la letra S.*
- Elementos Tecnológicos: *determinados por la letra T.*

Al primer caso le corresponden todas aquellas que sean realizadas por los operarios y se ejecutan una por vez. Distintos es el caso de los solapados, los cuales son realizados al mismo tiempo que una actividad manual, quedando su tiempo comprendido dentro de este último. Finalmente, los tiempos tecnológicos comprenden aquellas operaciones realizadas por una máquina con intervención parcial o nula por parte personal humano.

#### 6.1.4 Cálculo la Media Aritmética por actividad

Antes que nada, se deben seleccionar los 5 tiempos más representativos de la tarea en estudio. Es decir, aquellos que no presenten variaciones significativas. Acto seguido, se obtiene un promedio simple de los valores seleccionados como válidos, obteniendo así la media aritmética o M.A:

$$M.A. = \bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Siendo  $X_i$  las mediciones seleccionadas y  $n$  la cantidad total de mediciones.

#### 6.1.5 Determinación de los Tiempos Básicos Normales

En este paso se debe considerar un factor de eficiencia que refleje ritmo de trabajo con el que el operario haya desempeñado sus tareas al momento de realizar las mediciones. Dicho factor se posiciona por debajo de 100, si el operario apresura el paso al momento de realizar las mediciones, o por encima de 100 si el mismo se desempeña con desgano.

A partir del mismo, se toma la media aritmética obtenida anteriormente, se la multiplica por el factor determinado y se lo divide en 100. De este modo se obtienen los tiempos básicos normales.

Matemáticamente hablando, la operación a realizar es la siguiente:

$$T_n = \bar{X} \times \frac{\text{Factor de rendimiento}}{100}$$

#### 6.1.6 Adición de Suplementos

En este punto se busca obtener el tiempo nivelado para cada tarea cronometrada. El mismo se basa en la adición de todos los suplementos de peso y fatigas correspondientes a la labor realizada por los distintos operarios y por las condiciones ambientales todos los sectores.

En este caso, se consideran los siguientes suplementos:

- *Suplementos Constantes:*
  - Necesidades personales: 5%
  - Básico por fatiga: 4%
- *Suplementos variables:*
  - Trabajo de pie: 2%
  - Postura normal incomoda: 2%
- *Tensión:*
  - Visual – Trabajo de precisión o fatigoso: 2%
  - Mental – Trabajo bastante monótono: 1%
- *Monotonía Física:*
  - Trabajo tedioso: 2%

De esta manera, se obtiene un suplemento mínimo para todas las actividades. Es decir, que, gracias al mismo, se incrementan en un 18% los tiempos normales a partir de la fórmula siguiente:

$$T_{niv} = T_n \times (1 + \text{suplementos})$$

#### 6.1.7 Tiempo Total Nivelado

En este paso se considera la frecuencia con la que cada actividad se repite dentro de la medición. Por un lado, existe los elementos repetitivos que ocurren al menos una vez en cada ciclo de la operación, asignándoles un 1/1, o 2/1 si se presentan 2 veces por operación.

Por otro lado, los elementos casuales (quienes no ocurren en todas las actividades), pueden suceder cada 5, 10 o 50 ciclos, por ejemplo. Siendo así, se coloca una frecuencia 1/5 en caso de ocurrir una vez cada 5 operaciones, o 1/10 si se da 1 vez luego de 10 operaciones.

Entonces, para calcular el tiempo total nivelado, se debe hacer:

$$T_{tot\ niv} = T_{niv} \times \text{Frecuencia}$$

#### 6.1.8 Obtención del Tiempo Estándar

Una vez determinados los tiempos requeridos por unidad, se procede a la suma algebraica de todos ellos, agrupándolos por tipo de elemento. Es decir, se deben sumar los tiempos manuales, por un lado, los tiempos solapados por otro y por último los tiempos tecnológicos.

Acto seguido, se adiciona el tiempo tecnológico al manual, dando como resultado el valor el Tiempo Estándar. No se consideran los tiempos solapados en la suma dado que quedan comprendidos dentro del tiempo manual.

Es decir, matemáticamente hablando se realiza lo siguiente:

$$\begin{aligned} & \sum \text{Tiempos Manuales} \\ & \sum \text{Tiempos Solapados} \\ & \sum \text{Tiempos Tecnológicos} \\ \text{Tiempo STD} &= \sum \text{Tiempos Manuales} + \left( \sum \text{Tiempos Tecnológicos} \right) \end{aligned}$$

Cabe mencionar que este tiempo es el requerido para obtener 1 unidad de producto por un trabajador calificado que sigue una serie de pasos previamente establecidos. De modo que si se desea obtener la productividad o rendimiento de la línea se debe colocar la conversión del tiempo a horas, dividido el tiempo estándar calculado.

Por ejemplo, si se realiza la medición en segundos el rendimiento sería:

$$\text{Rendimiento} = \frac{3600 \text{ Segundos/Hora}}{\text{Tiempo STD en Piezas/Segundo}} = \text{Unidades producidas por hora}$$

## 6.2 TABLAS DE TIEMPO

Una vez conocido el mecanismo para la obtención de los tiempos estándar, se continúa con la puesta en práctica del mismo. En este caso, los sectores se analizan respetando el orden de la cadena productiva.

Todas las mediciones realizadas han sido colocadas en tablas confeccionadas para el análisis, con lo cual se puede apreciar el tiempo requerido por unidad y el rendimiento por hora que cada sector posee.

## 6.3 SECTOR DE FAENA

El sector de faena cuenta con 2 áreas susceptibles de estudio. Las cuales se presentan a continuación, divididas en función de la descripción ya realizada.

### 6.3.1 Faena – Zona sucia

La zona sucia de la faena es el sitio de la empresa en el cual se realiza la insensibilización, sacrificio y pelado del animal. Los tiempos requeridos para llevar a cabo dichas tareas se pueden apreciar en la *Figura 6.3.1*:

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				OBSERVADOR: Matías Dutto, Julián Ruben								"La Empresa"		
HOJA ... DE ...				OBSERVACIONES:										
FECHA: 03/07/2019		MÁQUINA:		Unidad de Tiempo: SEGUNDOS.								FICHA Nº 1		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Faena de Capón - Zona sucia.														
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN:														
ELEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	S/M/T	FREC.	TIEMPO OBSERVADO					M.A.	EFIC.	NORM.	P Y F	NIV.	NIV/CICLO
10	Insensibilización	S	1/1	23,75	23,85	23,09	23,35	23,22	23,45	100	23,45	1,18	27,67	27,67
20	Colgado	S	1/1	11,29	11,44	11,94	12,31	12,44	11,88	100	11,88	1,18	14,02	14,02
1	Elevado en noria	S	1/2	25					25,00	100	25,00	1,18	29,50	14,75
30	Degollado	M	1/1	28,11	27,03	26,65	24,75	26,21	26,55	90	23,90	1,18	28,20	28,20
2	Traslado a lavadora	S	1/5	100					100,00	100	100,00	1,18	118,00	23,60
40	Lavado	S	1/3	30					30,00	100	30,00	1,18	35,40	11,80
50	Pelado	S	1/6	120					120,00	100	120,00	1,18	141,60	23,60
60	Colgado en percha	S	1/2	32,91	30,35	36,16	33,14	32,92	33,10	100	33,10	1,18	39,05	19,53
3	Ingreso a cepilladora	S	1/1	30					30,00	100	30,00	1,18	35,40	35,40
70	Cepillado	S	1/1	15					15,00	100	15,00	1,18	17,70	17,70
80	Quemado	S	1/1	15					15,00	100	15,00	1,18	17,70	17,70
90	Cepillado	S	1/1	15					15,00	100	15,00	1,18	17,70	17,70
TIEMPO SOLAPADO											223,47 SEG. STD.			
TIEMPO MANUAL											28,20 SEG. STD.			
TIEMPO TECNOLÓGICO											0,00 SEG. STD.			
TOTAL SEG. STD.											28,20 SEG. STD.			
RENDIMIENTO											128 CAPONES/HORA			

Figura 6.3.1: Tiempos Faena – Zona Sucia.

La razón por la cual sólo se considera 1 operación para calcular la capacidad del sector es debido a que se trata de un proceso en línea, cuyo ritmo queda determinado por la operación que demande mayor cantidad de tiempo. En función a esto, el sacrificio del animal o degollado requiere 28,20 segundos por capón, logrando así un rendimiento de 128 capones/hora.

A modo de aclaración, todas las actividades que cuentan con una única medición no presentaron variaciones en la toma de tiempo. Esto se debe a que el tiempo de trabajo lo marca la noria y, si bien es una máquina quien lo realiza, el mismo se encuentra contenido dentro del cuello de botella. Es decir, independientemente de la velocidad a la que este avance, si la operación de degollado se demora dejarán de circular animales y lo que detendría la producción.

### 6.3.2 Faena – Zona limpia

Para el caso de la zona limpia, se realiza un conjunto de operaciones, de las cuales la que mayor tiempo requiere es el pesado, tipificado y sellado del animal. Esto se puede observar en el día a día al amontonarse reses a la espera de ser procesadas, quedando corroborado al observar los tiempos obtenidos en la Figura 6.3.2.

Dicha actividad demanda un tiempo de 32,06 segundos por capón, arrojando un rendimiento de 112 capones por hora.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				OBSERVADOR: Matías Dutto, Julián Ruben									"La Empresa"		
HOJA ... DE ...				OBSERVACIONES:											
FECHA: 03/07/2019		MÁQUINA:		Unidad de Tiempo: SEGUNDOS.									FICHA Nº 2		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Faena de Capón - Zona Limpia.				DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN:											
ELEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	S/M/T	FREC.	TIEMPO OBSERVADO					M.A.	EFIC.	NORM.	P Y F	NIV.	NIV/CICLO	
100	Atado de culata	S	1/1	15,50	14,97	14,75	15,50	15,72	15,29	100	15,29	1,18	18,04	18,04	
110	Prolijeado y extracción de conducto auditivo exterior	S	1/2	27,11	27,29	28,79	26,76	28,52	27,70	100	27,70	1,18	32,68	16,34	
120	Eviscerado (visceras verdes)	S	1/1	20,97	17,18	17,74	21,40	22,00	19,85	100	19,85	1,18	23,43	23,43	
120	Eviscerado (visceras rojas)	S	1/1	16,78	19,06	16,75	17,88	16,19	17,33	100	17,33	1,18	20,45	20,45	
130	Aserrado	S	1/1	17,53	17,18	17,56	18,34	17,87	17,69	100	17,69	1,18	20,88	20,88	
140	Muestreo triquina	S	1/1	18,91	18,47	16,22	19,06	22,00	18,93	100	18,93	1,18	22,34	22,34	
150	Prolijado medias reses	S	1/1	17,93	23,97	19,72	17,00	18,65	19,45	100	19,45	1,18	22,95	22,95	
160	Lavado	S	1/1	23,41	23,44	21,75	23,22	19,56	22,28	100	22,28	1,18	26,29	26,29	
170	Pesado, tipificado y sellado	M	1/1	27,12	26,23	27,85	28,01	26,65	27,17	100	27,17	1,18	32,06	32,06	
180	Corte de cabeza y manito	S	1/1	18,47	18,25	17,84	17,64	18,87	18,21	100	18,21	1,18	21,49	21,49	
TIEMPO SOLAPADO											192,19 SEG. STD.				
TIEMPO MANUAL											32,06 SEG. STD.				
TIEMPO TECNOLÓGICO											0,00 SEG. STD.				
TOTAL SEG. STD.											32,06 SEG. STD.				
RENDIMIENTO											112 CAPONES/HORA				

Figura 6.3.2: Tiempos Faena – Zona Limpia.

En comparación, la zona limpia posee un rendimiento menor que la zona sucia, quedando definido el rendimiento de la faena por la capacidad de la zona limpia, es decir 112 capones/hora.

## 6.4 SECTOR DE DESPOSTADA

La despostada se desglosa en 3 líneas de operación más las actividades comunes a todas las reses. En primer lugar, se analiza cada línea en particular para contar con todos los tiempos invertidos en la realización de las operaciones y para obtener una unidad equivalente a toda la despostada. Esto significa que todos los productos obtenidos se analizan en función al tiempo requerido para desarmar 1 res porcina.

Acto seguido, se comparan las operaciones por línea determinando cuál de ellas demanda mayor dedicación, a fin de seleccionar y establecer el tiempo estándar de la línea y su capacidad.

### 6.4.1 Trozado y Desarmado

Siguiendo el orden del proceso productivo, primero se realiza el acondicionamiento de la res para posteriormente ser desarmada. Tal como se observa en la Figura 6.4.1.



El limitante de esta línea es el carré o costillar con lomo, el cual demanda 39,52 segundos la pieza, arrojando un rendimiento de 91 piezas por hora.

### 6.4.3 Tocino y Panceta

Por su parte, la Ficha 3-C incluye todas las actividades y tiempos referentes al prolijado y obtención de 1 pieza de panceta o tocino. Tal como se muestra en la *Figura 6.4.3: Tiempos Despostada – Tocino y Panceta*.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				OBSERVADOR: Matías Dutto, Julián Ruben										
FECHA: 29/04/2019		MÁQUINA:		OBSERVACIONES:										
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Actividades requeridas para obtener 1 panceta C/C S/P S/H, tocino, papada-salame y papada.				Unidad de Tiempo: SEGUNDOS.										
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN:				FICHA Nº 3-C										
ELEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	S/M/T	FREC.	TIEMPO OBSERVADO					M.A.	EFIC.	NORM.	P Y F	NIV.	NIV/CICLO
110	Longeado de tocino y panceta	S	1/1	10,56	10,65	10,92	10,38	11,44	10,79	100	10,79	1,18	12,73	12,73
120	Prolijado panceta	M	1/1	29,22	30,92	31,04	29,54	31,05	30,35	100	30,35	1,18	35,82	35,82
110	Longeado de tocino y panceta	S	1/1	5,28	5,33	5,46	5,19	5,72	5,40	100	5,40	1,18	6,37	6,37
130	Prolijado Papada-Salame	S	1/1	13,22	11,22	17,68	13,05	13,33	13,70	100	13,70	1,18	16,16	16,16
150	Prolijado Tocino	S	1/1	6,61	5,61	8,84	6,52	6,67	6,85	100	6,85	1,18	8,08	8,08
140	Prolijado Churrasquito y papada	S	1/1	8,13	9,31	10,90	9,30	9,41	9,41	100	9,41	1,18	11,10	11,10
TIEMPO SOLAPADO											54,45 SEG. STD.			
TIEMPO MANUAL											35,82 SEG. STD.			
TIEMPO TECNOLÓGICO											0,00 SEG. STD.			
TOTAL SEG. STD.											35,82 SEG. STD.			
RENDIMIENTO											101 CAPONES/HORA			

Figura 6.4.3: Tiempos Despostada – Tocino y Panceta.

La operación que demanda mayor tiempo es el prolijado y encuadre de la panceta con cuero, sin pecho y sin hueso. Lo cual requiere 35,82 segundos para su procesamiento, generando la posibilidad de obtener 101 piezas por hora.

Las operaciones medidas por debajo de esta corresponden a las actividades necesarias para obtener 1 pieza de tocino. Como puede observarse, las mismas quedan por debajo del tiempo considerado anteriormente.

### 6.4.4 Jamón y Paleta

Finalmente, la línea encargada de procesar los jamones y las paletas se presentan en la *Figura 6.4.4*. De los 2 productos que aquí se obtienen, el que mayor tiempo demanda es el jamón, con un total de 36,21 segundos por pieza y un rendimiento de 99 piezas por hora.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				OBSERVADOR: Matías Dutto, Julián Ruben										"La Empresa"		
HOJA ... DE ...				OBSERVACIONES:												
FECHA: 23/04/2019 MÁQUINA:				Unidad de Tiempo: SEGUNDOS.										FICHA Nº 3-D		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Actividades necesarias para obtener 1 pieza de jamón o paleta sin hueso.																
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN:																
ELEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	S/M/T	FREC.	TIEMPO OBSERVADO					M.A.	EFIC.	NORM.	P Y F	NIV.	NIV/CICLO		
170	Longeado de Jamón y Paleta	S	1/2	22,12	24	26,22	23,78	24,53	24,13	100	24,13	1,18	28,47	14,24		
180	Extracción tapa de Jamón y Paleta	S	1/2	28,75	33,13	26,96	35,97	30,18	31,00	100	31,00	1,18	36,58	18,29		
190	Deshuesado Jamón	M	1/2	63,13	65,47	59,88	58,32	61,94	61,75	100	61,75	1,18	72,86	36,43		
200	Deshuesado Paleta	S	1/2	42,4	43,12	42,69	41,71	41,44	42,27	100	42,27	1,18	49,88	24,94		
210	Recolección en Plato Giratorio Nro 2	S	1/1	8,62	8,21	7,98	9,02	8,75	8,52	100	8,52	1,18	10,05	10,05		
				TIEMPO SOLAPADO					67,51 SEG. STD.							
				TIEMPO MANUAL					36,43 SEG. STD.							
				TIEMPO TECNOLÓGICO					0,00 SEG. STD.							
				TOTAL SEG. STD.					36,43 SEG. STD.							
				RENDIMIENTO					99 CAPONES/HORA							

Figura 6.4.4: Tiempos Despostada – Jamón y Paleta.

#### 6.4.5 Resumen Tiempos Despostada

En base a todos los tiempos obtenidos, se elabora un resumen de las 4 líneas productivas, tal como se ve en la *Tabla 6.4.5*. De todas las líneas estudiadas, la que requiere mayor cantidad de tiempo es el desarmado de las reses debido a que es una operación que debe ser realizada con calma porque es la base para la obtención de los demás cortes. De esta manera, El ritmo de la despostada queda establecido en 42,67 segundos/capón y 84 capones/hora.

Tabla 6.4.5: Tiempos Despostada.			
Ficha	Línea de operación	Tiempo Estándar (seg/cap)	Rendimiento (cap/hs)
A	Trozado y Desarmado.	42,67	84
B	Bondiola, Carré y Pechito de Cerdo.	39,52	91
C	Tocino y Panceta.	35,82	101
D	Jamón y Paleta.	36,21	99

Fuente: Propia.

## 6.5 CHARQUEO

El área de charqueo queda presentada en la *Figura 6.5*. Detallando allí las operaciones principales para el procesamiento de 1 pieza de jamón o paleta. De modo tal que la operación con mayor demanda de tiempo es el prolijado de estos, con un total de 40,45 segundos cada una. Este valor permite obtener un total de 89 piezas/hora.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				OBSERVADOR: Matías Dutto, Julián Ruben								"La Empresa"			
HOJA ... DE ...				OBSERVACIONES:											
FECHA: 26/04/2019		MÁQUINA:		Unidad de Tiempo: SEGUNDOS.								FICHA Nº 4			
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Actividades necesarias para el charqueo de 1 pieza de jamón o de paleta				DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN:											
ELEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	S/M/T	FREC.	TIEMPO OBSERVADO					M.A.	EFIC.	NORM.	P Y F	NIV.	NIV/CICLO	
10	Recepción del canasto	S	1/1	30					30,00	100	30,00	1	30,00	30,00	
20	Prolijado de jamón o paleta	M	1/2	66,79	67,75	70,94	68,18	69,12	68,56	100	68,56	1,18	80,90	40,45	
30	Pesado y etiquetado	S	1/2	27,63	32,07	33,70	33,47	33,80	32,13	100	32,13	1,18	37,92	18,96	
				TIEMPO SOLAPADO					48,96 SEG. STD.						
				TIEMPO MANUAL					40,45 SEG. STD.						
				TIEMPO TECNOLÓGICO					0,00 SEG. STD.						
				TOTAL SEG. STD.					40,45 SEG. STD.						
				RENDIMIENTO					89 CAPONES/HORA						

Figura 6.5: Tiempos Charqueo – Jamón y Paleta.

## 6.6 EMPAQUE

Para el caso del Empaque, se analizan todas las operaciones necesarias para la confección de 1 caja de mercadería. Lo mismo se presenta a continuación en la *Figura 6.6*, de lo cual se obtiene una capacidad de 62 cajas empacadas por hora.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				OBSERVADOR: Matías Dutto, Julián Ruben								"La Empresa"			
HOJA ... DE ...				OBSERVACIONES:											
FECHA: 13/08/19		MÁQUINA:		Unidad de Tiempo: SEGUNDOS.								FICHA Nº 5			
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Actividades necesarias para el empaque de 1 caja con mercadería.				DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN:											
ELEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	S/M/T	FREC.	TIEMPO OBSERVADO					M.A.	EFIC.	NORM.	P Y F	NIV.	NIV/CICLO	
10	Armado de tapa	S	1/1	13,98	15,60	14,30	13,25	16,55	14,74	100	14,74	1,18	17,39	17,39	
20	Armado de fondo	S	1/1	15,91	12,46	15,83	14,65	14,10	14,59	100	14,59	1,18	17,22	17,22	
30	Descarga del medio contenedor	S	1/2	20,84	23,56	22,97	24,03	21,19	22,52	100	22,52	1,18	26,57	13,29	
40	Empaque	M	1/1	49,86	50,22	48,91	48,20	47,46	48,93	100	48,93	1,18	57,74	57,74	
50	Colocado de tapa	S	1/1	19,63	17,43	17,86	16,23	18,43	17,92	100	17,92	1,18	21,14	21,14	
60	Pesado y etiquetado	S	1/1	24,87	35,28	30,33	36,82	27,04	30,87	100	30,87	1,18	36,42	36,42	
				TIEMPO SOLAPADO					105,45 SEG. STD.						
				TIEMPO MANUAL					57,74 SEG. STD.						
				TIEMPO TECNOLÓGICO					0,00 SEG. STD.						
				TOTAL SEG. STD.					57,74 SEG. STD.						
				RENDIMIENTO					62 CAJAS/HORA						

Figura 6.6: Tiempos Empaque.



## 6.7 SECTOR DE CONGELADO

Para esta oportunidad, se dividirá el sector congelado en los 2 modos con los que "La Empresa" cuenta para realizar el congelado de los cortes obtenidos. Los cuales son: Placas de Congelado y Túneles, cuyos métodos han sido explicados en el capítulo anterior.

### 6.7.1 Placas de Congelado

En la *Figura 6.7.1*, se aprecian todas las actividades requeridas para la obtención de bloques de mercadería congelada, incluyendo la carga y descarga de los equipos.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO		HOJA ... DE ...		OBSERVADOR: Matías Dutto, Julián Ruben										"La Empresa"
FECHA: 13/08/19		MÁQUINA:		OBSERVACIONES:										
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Actividades requeridas para el congelado de mercadería en Placas de Congelado.				Unidad de Tiempo: MINUTOS.										
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN:														
ELEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	S/M/T	FREC.	TIEMPO OBSERVADO					M.A.	EFIC.	NORM.	P Y F	NIV.	NIV/CICLO
10	Cargado de placas	M	1/1	24,35	22,36	22,65	23,36	21,44	22,83	100	22,83	1,18	26,94	26,94
20	Proceso de congelado	T	1/1	240					240,00	100	240,00	1	240,00	240,00
30	Descargado de placa	M	1/1	23,62	22,42	23,39	21,20	22,48	22,62	100	22,62	1,18	26,69	26,69
TIEMPO SOLAPADO											0,00 MIN. STD.			
TIEMPO MANUAL											53,63 MIN. STD.			
TIEMPO TECNOLÓGICO											240,00 MIN. STD.			
TOTAL SEG. STD.											293,63 MIN. STD.			
RENDIMIENTO											4,89 HORAS POR PLACA			

Figura 6.7.1: Tiempos Placas de Congelado.

Como puede apreciarse, todas las actividades han sido consideradas en el análisis. Esto se debe a que durante el proceso de congelado los operarios se retiran del sector para realizar otras actividades dentro del sector de congelados. Es decir, no agregan valor a la mercadería durante dicho ciclo. Siendo así, se obtiene un total de 4.89 horas requeridas por placa de congelado.



### 6.7.2 Túneles de Congelado

Al igual que el caso anterior, se consideran todas las operaciones en el tiempo total. Lo mismo es posible observarlo en la *Figura 6.7.2*. De lo mismo se obtiene que es necesario contar con un tiempo total de 48.87 horas por túnel para poder congelar la mercadería que se le introduzca.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				OBSERVADOR: Matías Dutto, Julián Ruben									"La Empresa"	
FECHA: 13/08/19		MÁQUINA:		OBSERVACIONES:										
				Unidad de Tiempo: <i>MINUTOS</i> .										
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Actividades requeridas para el congelado de mercadería en Túneles de Congelado.													FICHA Nº 7	
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN:														
ELEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	S/M/T	FREC.	TIEMPO OBSERVADO					M.A.	EFIC.	NORM.	P Y F	NIV.	NIV/CICLO
10	Carga de túnel	M	1/1	22,3	25,62	21,98	24,31	19,75	22,79	100	22,79	1,18	26,89	26,89
20	Proceso de congelado	T	1/1	2880					2880,00	100	2880,00	1	2880,00	2880,00
30	Descarga de túnel	M	1/1	22,65	23,06	20,18	21,15	19,75	21,36	100	21,36	1,18	25,20	25,20
											TIEMPO SOLAPADO	0,00 MIN. STD.		
											TIEMPO MANUAL	52,09 MIN. STD.		
											TIEMPO TECNOLÓGICO	2880,00 MIN. STD.		
											TOTAL SEG. STD.	2932,09 MIN. STD.		
											RENDIMIENTO	48,87 HORAS POR TÚNEL		

Figura 6.7.2: Tiempos Túneles de Congelado.

### 6.8 SINOPSIS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

El estudio de tiempos es una actividad que contribuye en la identificación de los cuellos de botellas y de las capacidades de los productos en estudio. En esta oportunidad se determina que los rendimientos de los sectores faenan, despostada y charqueo son los siguientes:

<i>Tabla 6.8: Sinopsis de Tiempos y Capacidades.</i>			
Sector	Operación	Tiempo Estándar (seg/pieza)	Capacidad (piezas/hora)
Faena – Zona sucia	Degollado	28,20	128
Faena – Zona limpia	Pesado, tipificado y sellado	32,06	112
<b>Despostada</b>	<b>Desarmado de media res</b>	<b>42,67</b>	<b>84</b>
Charqueo	Prolijeado de jamón o paleta	40,45	89
<i>Fuente: Propia.</i>			

En la *Tabla 6.8* se puede observar la operación que determina el ritmo de trabajo de cada área y el rendimiento que este genera. El tiempo se establece en **segundos/pieza** y la capacidad en **piezas/hora**.



Por otro lado, ha sido posible establecer la capacidad que posee la línea de empaque y los tiempos de ciclo para el congelado de mercadería, ya sea mediante placas o túneles de congelado. Para el primer caso se determina que el tiempo requerido es de **57,74 segundos por caja**, logrando así un total de **62 cajas por hora**.

Para el caso del congelado, es posible establecer que se necesita de un total de **4,89 horas por ciclo** para las placas de congelado (incluyendo la carga y descarga de las mismas). Mientras que, para los túneles se debe contar con **48,87 horas** para realizar dichas tareas.

Cabe mencionar que dichos tiempos permiten obtener mercadería congelada en perfectas condiciones, pero ya se ha mencionado en el capítulo anterior, es posible disminuir las horas de frío en estos equipos para lograr congelar mayores volúmenes de carne.

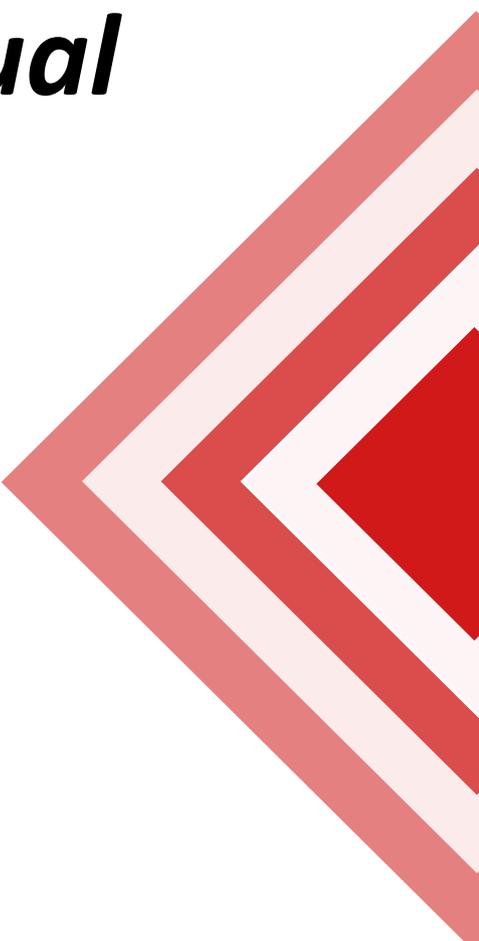
A modo de conclusión, se sostiene que una vez conociendo los métodos empleados para la obtención de los cortes y los tiempos que estos demandan, se procede al análisis y estudio de las necesidades actuales de los sectores y las proyectadas en función al proyecto de expansión que “La Empresa” persigue.



# CAPITULO 7



## *Situación Actual*



## 7 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se recogen los resultados obtenidos en estudios anteriores, a fin de obtener y someter a análisis las capacidades reales de cada sector. A su vez, en función de los valores que se consigan, será posible determinar si la decisión de la empresa de modificar el sector de despostada es acertada o debería destinar los recursos a otra parte del proceso.

### 7.1 DIAGRAMAS DE RECORRIDO

De acuerdo a lo observado en las visitas realizadas a “La Empresa”, ha sido posible conocer los recorridos realizados por la materia prima y la mercadería a lo largo de todo el proceso productivo. En base a lo cual se confeccionan una serie de diagramas de recorrido para visualizar lo antes mencionado, en 4 diagramas que reflejan las proporciones y ubicación de las áreas. Además, se consideran medidas aproximadas de los espacios recorridos a fin de contar con una referencia para cuantificar los cambios propuestos en los próximos capítulos.

En primer lugar, se presenta el croquis de la planta en la *Figura 7.1-1*. En el mismo es posible observar la distribución de los sectores y las dimensiones exteriores del edificio.

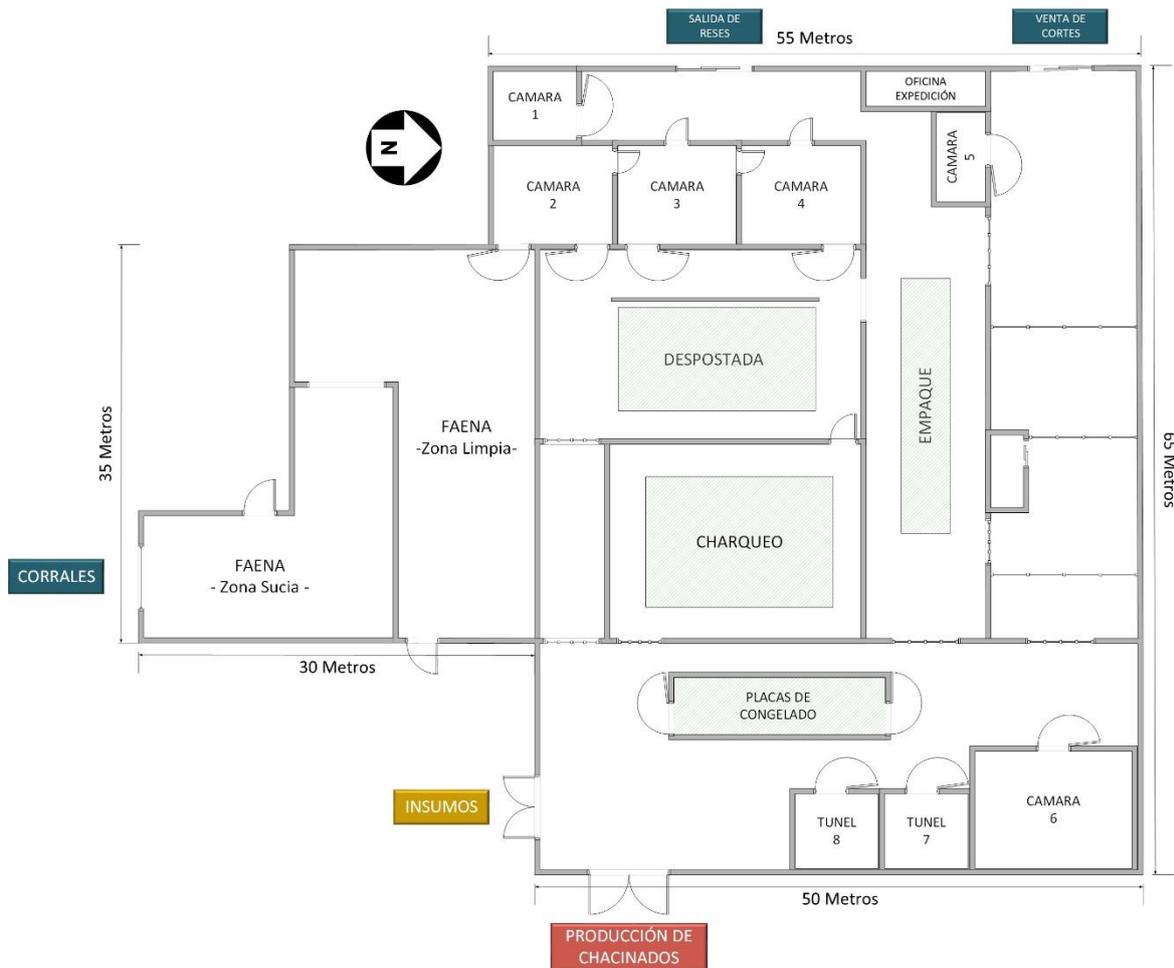


Figura 7.1-1: Diagrama de Planta de Cortes Porcinos.

Luego, se presenta en la *Figura 7.1-2* con sus respectivas referencias a continuación. En este caso, los colores seleccionados representan los caminos seguidos por los animales desde que ingresan a la planta hasta que son despostados y enviados frescos a la producción de chacinados:

- **COLOR ROJO:** Animales vivos y reses porcinas.
- **COLOR AMARILLO:** Cortes porcinos destinados al charqueo.
- **COLOR NARANJA:** Cortes porcinos *frescos* enviados a la producción de chacinados.

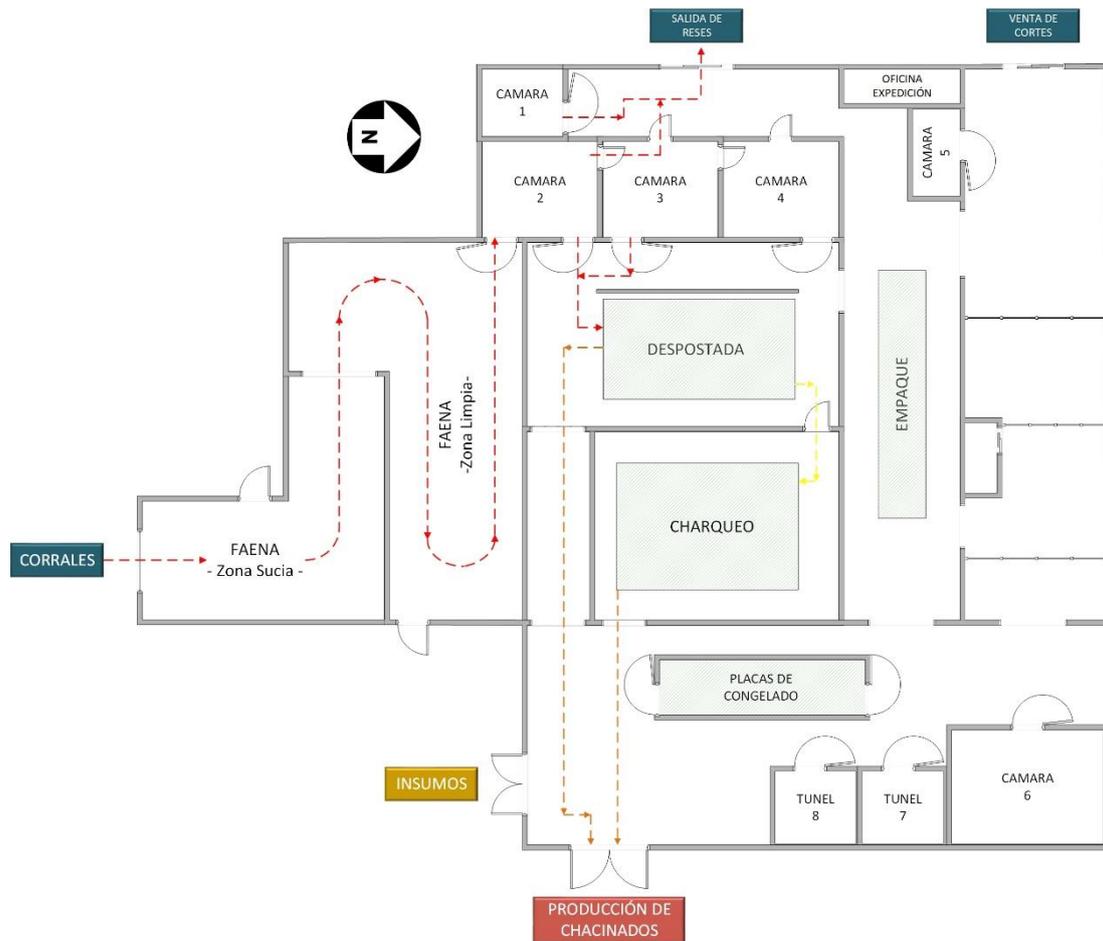


Figura 7.1-2: Diagrama de Recorrido – Faena, Desposte y Cámaras.

Por otro lado, en segundo lugar, se presentan en la *Figura 7.1-3*, en donde es posible apreciar cómo los demás cortes que son obtenidos en despostada se someten al congelamiento, ya sea mediante las placas o los túneles de congelado.

En este caso, es posible observar los recorridos realizados por la mercadería desde que abandona la despostada hasta que es depositada en la cámara 6:

- **COLOR CELESTE:** Cortes enviados a los túneles de congelado.
- **COLOR AZUL:** Cortes enviados a las placas de congelado.
- **COLOR NEGRO:** Cortes congelados almacenados en la cámara 6 y, posteriormente, enviados a la producción de chacinados.

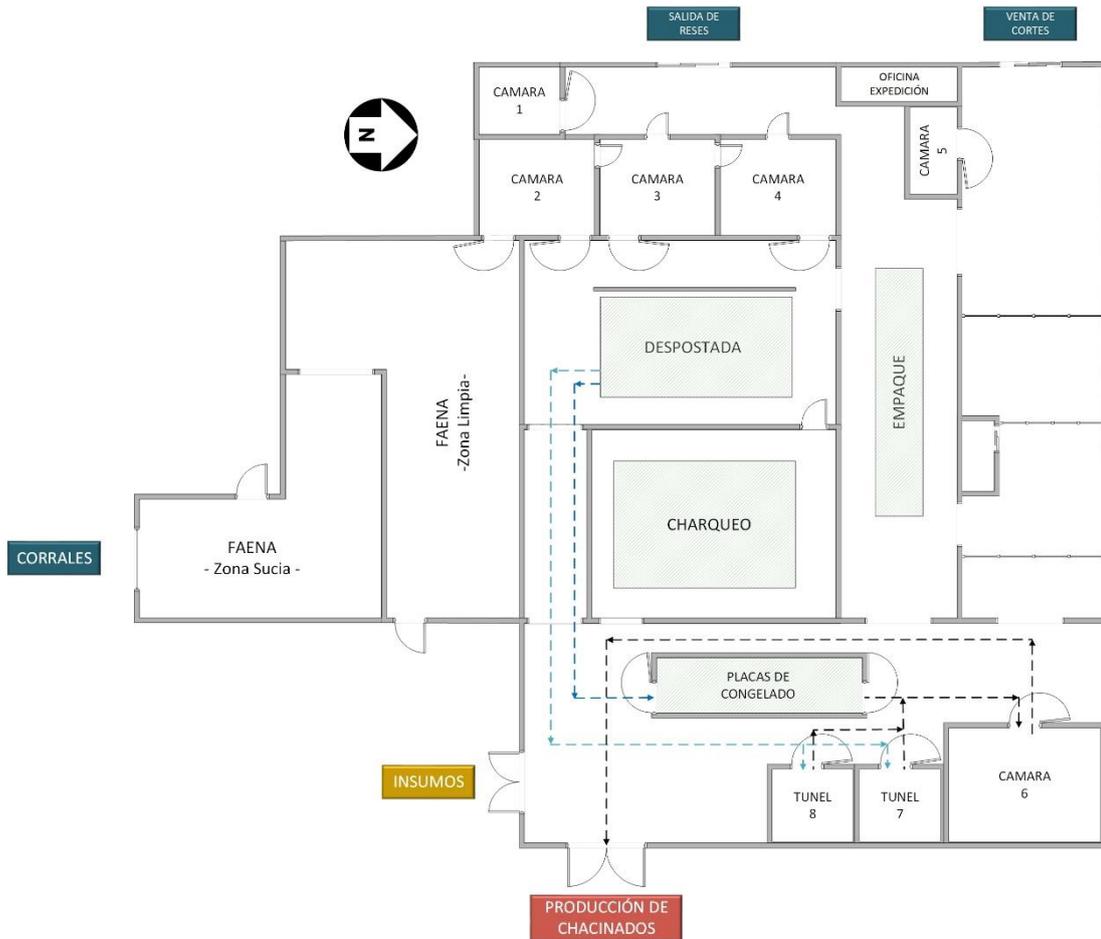


Figura 7.1-3: Diagrama de Recorrido – Congelado y Almacenamiento.

Por último, se exponen los recorridos realizados por la mercadería cuya finalidad es la venta, ya sea como congelado o fresco. Lo mismo se puede ver en la *Figura 7.1-4*.

Finalmente, las referencias para este caso reflejan el recorrido por los cortes obtenidos en la despostada y despachados para la venta:

- **COLOR BORDO:** Cortes almacenados transitoriamente en cámara 4 y posteriormente llevados al empaque.
- **COLOR OCRE:** Cortes frescos empacados y destinados a la venta.
- **COLOR VIOLETA:** Cortes frescos empacados y enviados a túneles de congelado.
- **COLOR VERDE:** Cortes congelados, almacenados en la cámara 5 y despachados para la venta.

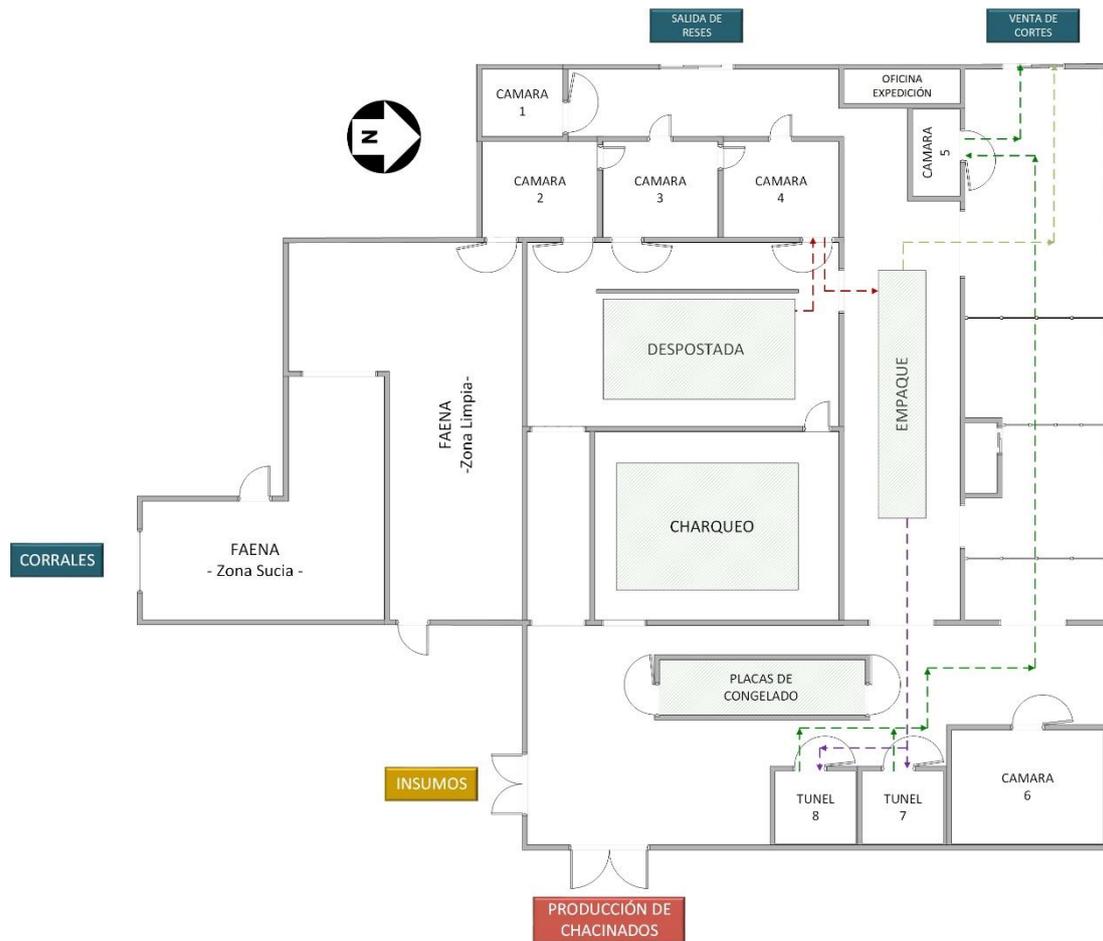


Figura 7.1-4: Diagrama de Recorrido – Faena, Desposte y Cámaras.

### Recorrido de la producción

Ahora bien, considerando los recorridos presentados y las dimensiones de la planta es posible determinar la distancia realizada por los distintos productos a lo largo de la línea productiva. Como base, se considera al recorrido comprendido por las operaciones de Faena en su totalidad, ingreso y egreso de Cámaras de Oreo, Cámara 4 o Cámara de Cortes Frescos y Empaque. Luego se cuantifica el traslado desde el sector de empaque hasta el despacho para la mercadería vendida como corte fresco y, por otro lado, desde el Empaque hasta el despacho de la mercadería vendida como corte congelado (pasando por los Túneles de Congelado y la Cámara 5).

- Recorrido Base = 140 Metros.
  - Faene = 105 Metros.
  - In/Out Cámaras de Oreo = 10 Metros.
  - Desposte – Cámara 4 = 10 Metros.
  - Cámara 4 – Empaque = 15 Metros.

- Despacho Cortes Frescos = 30 Metros.
- Despacho Cortes Congelados = 105 Metros.
  - Empaque – Túneles = 25 Metros.
  - Túnel – Cámara 5 = 70 Metros.
  - Cámara 5 – Despacho = 10 Metros.

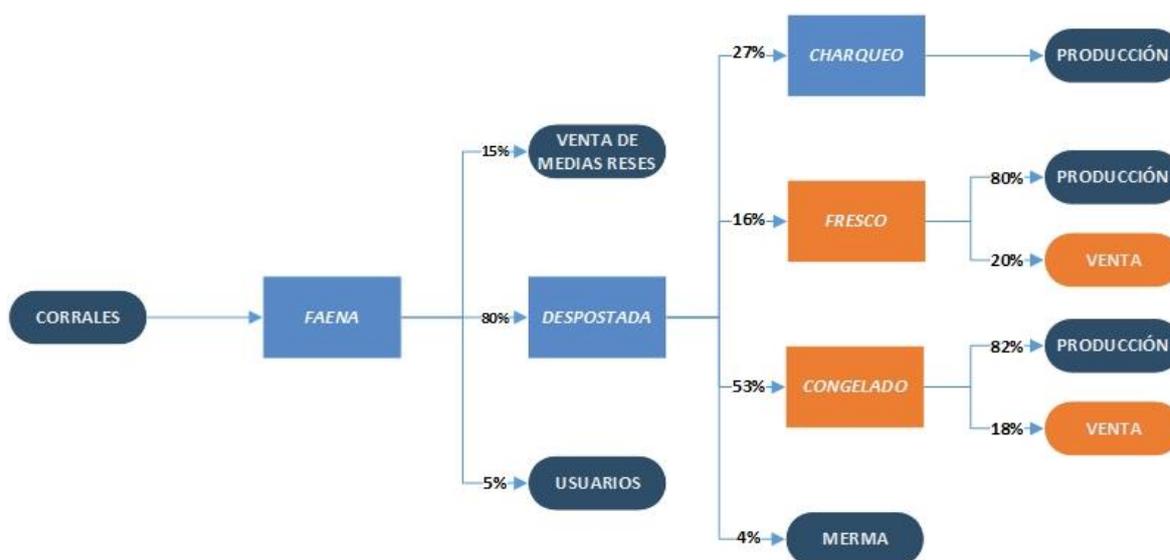
Considerando dichos valores, quedan establecidos los recorridos totales en la siguiente *Tabla 7.1: Recorridos de la Producción*:

Tabla 7.1: Recorridos de la Producción		
Recorrido Base	Despacho Cortes Frescos	Despacho Cortes Congelados
140 Metros	30 Metros	105 Metros
<b>Total</b>	<b>170 Metros</b>	<b>245 Metros</b>

*Fuente: Propia.*

## 7.2 DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Luego de comprender el camino que los productos realizan dentro de la planta, es necesario conocer los volúmenes que cada sector posee tanto de *in-put* como *out-put*. Por lo que, se ha analizado la producción realizada por “La Empresa” en función al origen, destino y modo en el que han sido despachada la mercadería, obteniendo así los porcentajes de distribución para cada sector. Lo cual se presenta en la *Figura 7.2*:



*Figura 7.2: Distribución de la Producción.*

A modo de ejemplo, esto significa que, de la totalidad de los kilogramos producidos en el sector de Faena, el 15% se destina a venta, el 5% corresponde al servicio prestado a usuarios, y el 80% restante es enviado al sector de Despostada. La misma lógica se mantiene para los sectores subsiguientes.

Utilizando como base dichos porcentajes, es posible calcular la producción de cualquier sector para distintos escenarios y consecuentemente determinar el nivel de capacidad utilizada. Cabe recordar que los productos con destino “producción” corresponden a aquellos destinados a la elaboración de chacinados. Mientras que, los procesos y destinos diferenciados en naranja son de gran importancia en el análisis ya que definen en gran medida de los estudios técnicos de la propuesta de mejora.

### 7.3 PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LA PLANTA

En función a los resultados obtenidos en el estudio de tiempo, es posible determinar cuál de los sectores estudiados se encuentra limitado en cuanto a su capacidad. A partir de dicha información y, en función a la distribución de la producción, se puede calcular el porcentaje de utilización de los sectores y detectar en cuál o cuáles es necesario realizar una mejora para lograr aumentar la capacidad de procesamiento de la planta.

A continuación, en la *Tabla 7.3* se encuentran citadas las capacidades obtenidas en el capítulo anterior, con la finalidad de identificar el proceso donde se genera el cuello de botella y la operación que da origen al mismo:

<b>Tabla 7.3: Capacidades de Faena, Despostada y Charqueo.</b>		
<b>Sector</b>	<b>Operación</b>	<b>Capacidad (Reses/Hora)</b>
Faena – Zona sucia	Degollado	128
Faena – Zona limpia	Pesado, tipificado y sellado	112
<b>Despostada</b>	<b>Desarmado de media res</b>	<b>84</b>
Charqueo	Prolijeado de jamón o paleta	89
<i>Fuente: Propia.</i>		

Al observar las capacidades obtenidas, el sector de despostada es quien posee la menor de todas ellas, dejando en evidencia que el mismo es el cuello de botella. Razón por la cual, en principio, es acertada la decisión por parte de la empresa al realizar una modificación en el sector, ya que no sólo incrementa su capacidad productiva, sino que también contribuye a la modernización de la instalación.

Ahora bien, para terminar de comprender la situación actual de la empresa se procede a calcular el porcentaje de utilización de los demás sectores, bajo el supuesto de que el sector despostada (cuello de botella) se encuentra al máximo de su capacidad. Como resultado, se obtiene que el sector es capaz de procesar un total de 65.856 Kilogramos/Día, valor que se obtiene de la siguiente manera:

$$Capacidad_{Despostada} = \frac{Reses}{hora} \times \frac{Kilogramos}{Res} \times \frac{Horas\ laborales}{Día}$$

$$Capacidad_{Despostada} = 84 \times 98 \times 8$$

$$Capacidad_{Despostada} = 65.856 \frac{Kilogramos}{Día}$$

### 7.3.1 Utilización Sector de Faena

El sector de faena está compuesto por dos subsectores que poseen capacidades productivas diferentes, razón por la cual se realizan los cálculos utilizando la menor de ellas, es decir, la que corresponde a la zona limpia. La misma, equivale a una producción de **112 Reses/Hora** que son almacenadas transitoriamente en las cámaras de oreo hasta ser despachadas o enviadas a la despostada.

Razón por la cual se analizan los kilogramos destinados a cada uno con el fin de establecer la capacidad utilizada del sector. En base a esto, se puede establecer que la faena es capaz de procesar un equivale de **87.808 Kilogramos/Día**. Lo cual se obtiene siguiendo la misma lógica que se ha empleado para obtener los Kilogramos/Día del sector despostada.

Debido a lo expuesto anteriormente, en la *Tabla 7.3.1* se presentan los distintos destinos que posee la mercadería obtenida en el sector:

**Tabla 7.3.1: Situación Actual – Sector Faena.**

Destino	Distribución de la producción	Kilogramos/Día
Servicio a Usuarios	5%	4.390
Venta de Medias Reses	15%	13.171
Despostada	80%	70.246
<b>Total Kg/Día producidos</b>		<b>87.808</b>
<i>Fuente: Propia.</i>		

Ahora bien, el sector cuenta con una capacidad instalada para procesar aproximadamente 88.000 kg por día, de los cuales es posible destinar 70.000 kg al sector de despostada. Este último, trabajando al máximo de su capacidad, puede procesar en promedio de 66.000 kilogramos diarios. Entonces, considerando que se vende y envía a usuario toda la mercadería que le corresponde, la utilización del sector de faena se encuentra en el orden del 95%. Obteniendo dicho valor de la siguiente manera:

$$\% \text{ Utilización}_{Faena} = \left( 1 - \frac{(\text{Kg destinados a Desposte} - \text{Capacidad M} \acute{\text{a}}\text{x Despostada})}{\text{Capacidad diaria Faena}} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Utilización}_{Faena} = \left( 1 - \frac{(70.246 - 65.856)}{87.808} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Utilización}_{Faena} = 95\%$$

### 7.3.2 Utilización de las Cámaras de Oreo

Como se ha presentado en capítulos anteriores, las cámaras de oreo son capaces de albergar unas 240 reses cada una, o bien, un total de 480 reses. Con lo cual queda establecido el máximo de capacidad que poseen las cámaras.

Ahora bien, para establecer la capacidad utilizada de estas es necesario conocer cómo se mueve la mercadería por ellas. Obteniendo así los siguientes movimientos de las reses:

- Ingreso desde Faena.
- Egreso hacia Despostada.
- Egreso hacia la Venta.
- Egreso hacia Usuarios.

Para recordar, la empresa le presta el servicio de faena a distintos frigoríficos. Esto significa que ellos envían los animales que desean faenar, la empresa realiza el trabajo y les envía las reses.

Contando con dicha información, y complementándola con la distribución de la producción se procede con el desarrollo de un diagrama de Gantt, ya que es una herramienta gráfica que se emplea para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado de tiempo, gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones realizadas. Lo cual es posible analizar en la *Figura 7.3.2.*

Unidades de reses

Horario Vs. Movimientos de Reses	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
<b>Lunes</b>	Ingreso - Faena	106	106	106	106	106	106	106		
	Egreso - Despostada			84	84	84	84	84	84	84
	Egreso - Usuarios					60				30
	Egreso - Venta									
Existencias en Miles de Kg.	106	212	234	256	218	240	262	284	200	86
<b>Martes</b>	Ingreso - Faena	106	106	106	106	106	106	106		
	Egreso - Despostada			84	84	84	84	84	84	84
	Egreso - Usuarios					60				30
	Egreso - Venta		120							
Existencias en Miles de Kg.	192	178	200	222	184	206	228	250	166	52
<b>Miércoles</b>	Ingreso - Faena	106	106	106	106	106	106	106		
	Egreso - Despostada			84	84	84	84	84	84	84
	Egreso - Usuarios					60				
	Egreso - Venta		120							
Existencias en Miles de Kg.	158	144	166	188	150	172	194	216	132	48
<b>Jueves</b>	Ingreso - Faena	106	106	106	106	106	106	106		
	Egreso - Despostada			84	84	84	84	84	84	84
	Egreso - Usuarios					60				50
	Egreso - Venta									
Existencias en Miles de Kg.	154	260	282	304	266	288	310	332	248	114
<b>Viernes</b>	Ingreso - Faena	106	106	106	106	106	106	106		
	Egreso - Despostada			84	84	84	84	84	84	74
	Egreso - Usuarios					60				
	Egreso - Venta		240							
Existencias en Miles de Kg.	220	86	108	130	92	114	136	158	74	0

Figura 7.3.2: Movimientos - Cámaras de Oreó.

Como puede observarse, en las primeras 2 horas de la jornada sólo se encuentra trabajando el sector de faena a fin de proporcionar materia prima a la despostada, optimizando el tiempo de producción. Esto último se relaciona con los estudios de triquinosis, debido a que demandan un total de 2 horas dentro del cual las reses no puede ser despostadas hasta no contar con la certeza de que están libres de dicha enfermedad.

En cuanto a los ingresos, y cómo se menciona anteriormente, la faena posee un 95% de capacidad utilizada, es decir, 106 reses por hora, las cuales ingresan de manera constante a las cámaras.

Por su parte, los egresos se dividen en 3 motivos: el primero de ellos es la despostada, que, como se ha planteado, siempre es analizada al máximo de su capacidad. Mientras que, por otro lado, las ventas y envíos a usuarios que se realizan en función a la demanda que la empresa posea.

Dichas consideraciones, permiten analizar el diagrama obtenido encontrando las siguientes conclusiones:

1. Al finalizar la semana las cámaras no poseen capones en existencia.
2. En promedio, cuenta con 184 reses porcinas en existencias.
3. El valor máximo de reses almacenadas se presenta los días jueves, con un total de 332 unidades.

En base a lo cual, se determina que la capacidad promedio y máxima de las cámaras son las siguientes:

$$\% \text{ Utilización Promedio}_{\text{Cam de Oreo}} = \left( \frac{184}{480} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Utilización Promedio}_{\text{Cam de Oreo}} = \mathbf{38\%}$$

$$\% \text{ Utilización Máximo}_{\text{Cam de Oreo}} = \left( \frac{332}{480} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Utilización Máximo}_{\text{Cam de Oreo}} = \mathbf{69\%}$$

En conclusión, en cualquiera de los dos escenarios, las cámaras de oreo no presentan deficiencia en cuanto al almacenamiento.

### 7.3.3 Utilización Sector Despostada

Como se menciona anteriormente, se estudia el escenario en que el sector de despostada se encuentra con una utilización del 100%. Distribuyendo de la siguiente manera los valores obtenidos para 1 día de producción, mediante la *Figura 7.3.3*:

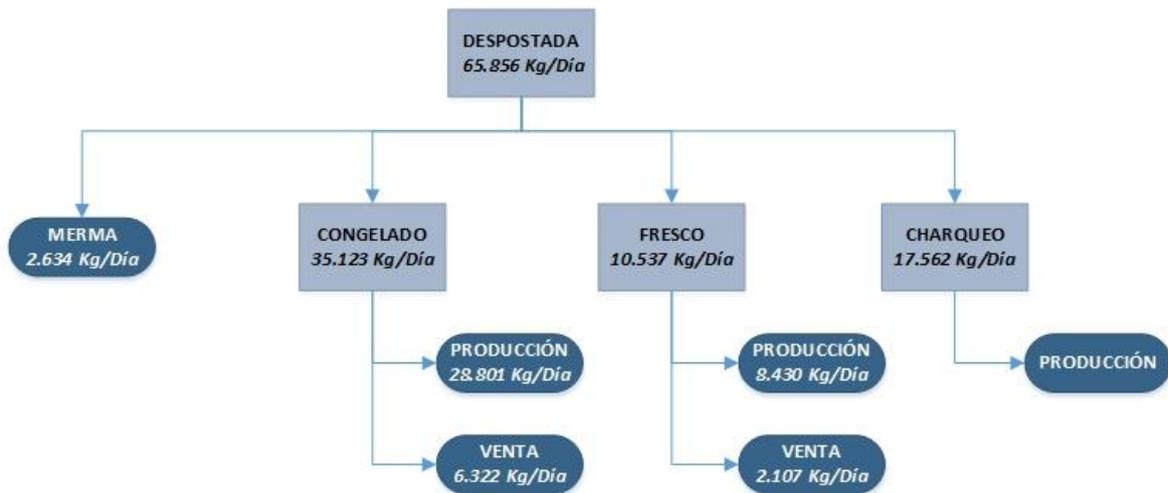


Figura 7.3.3: Distribución de la Producción – Despostada.

El primer ítem se conforma por los recortes de carne y grasa que quedan adheridos a las cintas transportadoras, errores de medición en las balanzas y los huesos del animal que no pueden ser transformados o comercializados. Mientras que, los kilogramos enviados a charqueo corresponden a las piezas de jamón y paleta deshuesadas que se prolijan y envían a la elaboración de chacinados.

En cuanto a los productos congelados existen distintos caminos. Aquellos destinados a la venta son almacenados en la cámara de cortes frescos por 24 horas y posteriormente congelados únicamente en los túneles de congelado, dado que se consigue una mejor presentación del producto final (empaquete secundario). Mientras que, la mercadería destinada a la producción puede ser congelada en túneles o placas, según corresponda.

Finalmente, las piezas enviadas a la cámara de cortes fresco, posteriormente son empacadas y vendidas como cortes frescos o congelado, según corresponda.

### 7.3.4 Utilización Sector Charqueo

En base al gráfico de distribución de la producción, de todos los kilogramos procesado en el sector despostada sólo el 25 % son destinados al Charqueo, y posteriormente a la elaboración de chacinados. Lo mismo equivale a un total de 16.464 kilogramos enviados por día a charqueo.

Ahora bien, en base a los valores obtenidos en el estudio de tiempos, el sector es capaz de procesar 89 piezas/hora. Para este caso, 1 pieza equivale a 24 kg que es el conjunto de jamones y paletas que cada animal posee. De este modo, la capacidad diaria del sector se obtiene siguiendo el mismo procedimiento ya realizado en el capítulo:

$$Capacidad_{Charqueo} = 89 \times 24 \times 8$$

$$Capacidad_{Charqueo} = 17.088 \frac{\text{Kilogramos}}{\text{Día}}$$

De este modo, contando al contar con los kilogramos procesados y la capacidad máxima, la utilización del sector de charqueo ronda el 96%.

$$\% Utilización_{Charqueo} = \left( \frac{16.464}{17.088} \right) \times 100 = 96\%$$

### 7.3.5 Utilización Sector Empaque

Operativamente hablando, se requiere de un total de 57,74 segundos para poder obtener una caja con mercadería lista para la venta. Esto significa que se cuenta con 62 cajas por hora o, considerando un peso promedio de 20 Kg por caja, un total de 9.976 Kg/Día.

Por otro lado, todos los productos destinados a la venta deben ser empacados independientemente del estado en el que se despachen. Motivo por la cual, a diario la empresa debe procesar en total 6.322 kilogramos para congelados y unos 2.107 para frescos. Es decir, 8.429 Kg/Día.

En base a esto, se establece la utilización del sector al realizar el siguiente procedimiento:

$$Capacidad_{Empaque} = \frac{\text{Cajas}}{\text{Hora}} \times \frac{\text{Kg}}{\text{Caja}} \times \frac{\text{Horas}}{\text{Día}} = 62 \times 20 \times 8 = 9.976 \frac{\text{Kg}}{\text{Día}}$$

$$\text{Salidas a la Venta} = \text{Prod. Congelados} + \text{Prod. Frescos} = 6.332 + 2.107 = 8.429 \text{ Kg/Día}$$

$$\% Utilización_{Empaque} = \left( \frac{8.429}{9.976} \right) \times 100 = 85\%$$

Por lo tanto, el sector posee una capacidad ocupada del 85% y capacidad disponible para empacar alrededor de 1.500 kilogramos diarios o un total de 77 cajas.

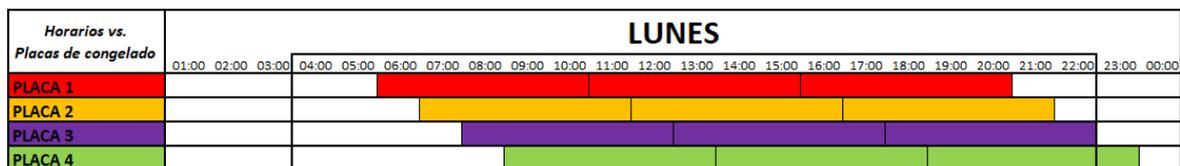
### 7.3.6 Utilización de los Equipos de Congelado

Como se ha descrito en capítulos anteriores, el sector de congelado posee 2 variables para lograr congelar los distintos productos. Es decir, cuenta con placas de congelado y por otro lado los túneles de congelado. A continuación, se detallan cada una de estas a fin de obtener la utilización total y parcial del sector.

→ **Placas de Congelado:**

Al igual que en las cámaras de oreo, se emplea un diagrama de Gantt para comprender la distribución diaria y semanal de los equipos, considerando la superposición de equipos y horarios de trabajo. En cuanto a los valores requeridos para cada ciclo de congelado, se trabaja en función de los tiempos observados en el *Capítulo 6: Estudio de Tiempos*. Para situaciones normales de trabajo se necesita de 30 minutos para la carga de mercadería fresca, 4 horas de congelado y 30 minutos más para la descarga y paletizado de los bloques. En total, 5 horas por ciclo para cada una de las placas de congelado.

En base a esto, y por cuestiones visuales, en la *Figura 7.3.6* se presenta un corte del diagrama de Gantt realizado. El mismo equivale a 1 día de trabajo, el cual se replica a lo largo de la semana, siendo posible analizar el diagrama completo en el Anexo (Anexo A).



*Figura 7.3.6: Corte Diagrama de Gantt – Placas de Congelado.*

Como puede observarse, las jornadas de trabajo comienzan a las 4 de la mañana y finalizan a las 10 de la noche, lo cual posibilita realizar 12 ciclos de congelado al día. Siendo así que las placas que no se consigan descargar en la misma jornada, serán descargadas al día siguiente. Entonces, la capacidad diaria se obtiene de la siguiente manera:

$$Capacidad_{Placas\ de\ Congelado} = Capacidad\ por\ Ciclo \times Ciclos\ Diarios$$

$$Capacidad_{Placas\ de\ Congelado} = 1.100\ Kilogramos/Ciclo \times 12\ Ciclos/Día$$

$$Capacidad_{Placas\ de\ Congelado} = 13.200\ Kilogramos/Día$$

Ahora bien, diariamente se envía a congelar alrededor del 50% de los productos obtenidos en la despostada, es decir, 35.000 kilogramos. De los cuales sólo el 27% (9.500 kilogramos) correspondería al proceso de congelado en placa, de ser así la capacidad utilizada de las placas de congelado se aproxima al 72%:

$$\% \text{ Utilización}_{\text{Placas de Congelado}} = \frac{\text{Kilogramos Diarios Congelado}}{\text{Capacidad Placas de Congelado}} \times 100$$

$$\% \text{ Utilización}_{\text{Placas de Congelado}} = \frac{9.483 \text{ Kg/Día}}{13.200 \text{ Kg/Día}} \times 100$$

$$\% \text{ Utilización}_{\text{Placas de Congelado}} = 72\%$$

### → Túneles de Congelado:

En cuanto a los túneles, hoy en día “La Empresa” cuenta con 2 de estos cuya capacidad individual ronda los 20.000 kilogramos, dentro de los cuales se coloca la mercadería por un total de 48 horas a fin de lograr su correcto congelamiento. A su vez, se contempla el tiempo requerido para la carga y descarga de los túneles, el cual oscila en 1 hora. Dichos valores son los presentados en el *Capítulo 6: Estudio de Tiempos*.

Como se menciona anteriormente, por día se deberían congelar alrededor de 35.000 kilogramos, de los cuales el 73% es dentro de los túneles. Esto equivale a unos 25.640 kilogramos, en donde 6.000 se despechan para la venta y el resto se almacena para su posterior consumo en la producción de chacinados. Lo mismo, llevado a una producción de 5 días, representa un total de 128.199 kilogramos semanales.

Conociendo los valores de capacidad por túnel y de kilogramos disponibles para congelar a diario, es necesario determinar la capacidad de congelado real de los túneles, para una semana de trabajo. Debido a esto, y como es posible observar en el Anexo (Anexo A), se establece que semanalmente “La Empresa” cuenta con la posibilidad de congelar 100.000 kilogramos de mercadería, lo cual logra cargando 3 veces el túnel N° 7, 2 veces el túnel N° 8. Esto ocurre siempre y cuando se respeten las 48 horas de congelado. De lo contrario, es posible emplear un tiempo de congelado de 36 horas, obteniendo así la posibilidad de cargar 1 túnel más a la semana.

Dicha variante es empleada en los casos en los que no se llegue a cumplir con la demanda de congelado y, como se puede observar a continuación en la *Tabla 7.3.6-1* y en la *Tabla 7.3.6-2*, la alternativa mencionada ayuda a disminuir el faltante de capacidad a lo largo de la semana, pero, aun así, no logra suplir el problema.

**Tabla 7.3.6-1: Tiempo de Congelado – 48 Horas.**

<b>48 Horas de Congelado.</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Mercadería a Congelar	25.640	25.640	25.640	25.640	25.640
Capacidad de Túneles	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
<b>Kg. Sin Congelado</b>	<b>5.640</b>	<b>11.280</b>	<b>16.919</b>	<b>22.559</b>	<b>28.199</b>
<i>Fuente: Propia.</i>					

**Tabla 7.3.6-2: Tiempo de Congelado – 36 Horas.**

<b>36 Horas de Congelado.</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Mercadería a Congelar	25.640	25.640	25.640	25.640	25.640
Capacidad de Túneles	20.000	20.000	40.000	20.000	20.000
<b>Kg. Sin Congelado</b>	<b>5.640</b>	<b>11.280</b>	<b>0</b>	<b>2.559</b>	<b>8.199</b>
<i>Fuente: Propia.</i>					

En resumen, independientemente del tiempo de congelado que se seleccione, los túneles cuentan con una deficiencia notoria, siendo así que en el primer caso se finaliza la semana con 28.000 kilogramos pendientes de congelar, o bien, unos 8.000 kilogramos en el segundo. Siendo así, los túneles poseen una utilización del 128% y 107%, respectivamente:

$$\% \text{ Utilización}_{\text{Túneles de Congelado}} = \frac{\text{Kilogramos Semanales Congelado}}{\text{Capacidad Túneles de Congelado}} \times 100$$

$$\% \text{ Utilización}_{48 \text{ Horas de Congelado}} = \frac{128.199 \text{ Kilogramos/Semana}}{100.000 \text{ Kilogramos/Semana}} \times 100 = \mathbf{128\%}$$

$$\% \text{ Utilización}_{36 \text{ Horas de Congelado}} = \frac{128.199 \text{ Kilogramos/Semana}}{120.000 \text{ Kilogramos/Semana}} \times 100 = \mathbf{107\%}$$

Cabe destacar que si el problema persiste los kilogramos pendientes de congelar se irán duplicando semana a semana incrementando así el déficit de capacidad.

→ **Capacidad Conjunta de los Equipos**

Para los momentos en los que se presenta esta falencia, “La Empresa” suele aprovechar la capacidad ociosa de las placas de congelado con el fin de disminuirla. La misma ronda los 3.750 kilogramos diarios y permite obtener la siguiente evolución semanal, tal como se muestra en la *Tabla 7.3.6-3*:

<i>Tabla 7.3.6-3: Capacidad Conjunta.</i>					
<b>Capacidad Conjunta</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Mercadería a Congelar	25.640	25.640	25.640	25.640	25.640
Capacidad Conjunta	23.750	23.750	43.750	23.750	23.750
<b>Kg. Sin Congelado</b>	<b>1.890</b>	<b>3.780</b>	<b>0</b>	<b>1.890</b>	<b>3.780</b>
<i>Fuente: Propia.</i>					

Para este caso, quedan pendiente de congelar un total de 3.780 kilogramos a la semana, los cuales pueden ser absorbidos por la producción de la próxima. Esto significa que el volumen de kilogramos carentes de congelado es constante entre semanas y, al tratarse de una cantidad poco representativa, es posible subsanar la deficiencia implementado horas extras los días sábados para los casos que sea necesario.

Así mismo, la capacidad total conjunta sigue siendo insuficiente para los momentos en los que la despostada se encuentra al máximo de su capacidad por un período de tiempo prolongado.

### 7.3.7 Utilización de la Cámara de Cortes Frescos

Si bien dentro de la cadena productiva la Cámara de Cortes Fresco o Cámara 4 se encuentra posterior al desposte de las reses debido a las dificultades de capacidad de congelado se ha postergado su análisis hasta lograr cuantificarlas.

En cuanto a la cámara, originalmente se empleaba para almacenar reses bovinas esperando ser despostadas. Hoy en día dicha operación no se realiza en la empresa, por lo que la misma cuenta con capacidad para albergar alrededor de 60 posiciones equivalentes al tamaño de 1 pallet o el equivalente a 54.000 kilogramos, considerando que se arman pallets que rondan los 900 kilogramos. Dicho valor es el sugerido por la empresa para evitar dolencias en los operarios ya que el movimiento de estos se realiza mediante una transpaleta manual debido a que no es posible operar un autoelevador por el poco espacio existente.

A partir de esto, es posible conocer la utilización de la misma mediante la *Tabla 7.3.7*, siendo que para la elaboración de la misma se ha contemplado que todos los cortes que se destinan al empaque deben permanecer al menos 24 dentro de ella para evitar que liberen líquidos que puedan deteriorar las cajas, produciendo así una mala presentación del producto. A su vez, la mercadería que queda pendiente de congelado es almacenada transitoriamente en dicho lugar hasta el día siguiente.

<b>Tabla 7.3.7: Capacidad Cámara de Cortes Frescos.</b>					
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Cortes Fresco	2.107	2.107	2.107	2.107	2.107
Cortes Congelados	6.322	6.322	6.322	6.322	6.322
Kg. Sin Congelado	1.890	3.780	-	1.890	3.780
<b>Total</b>	<b>10.320</b>	<b>12.210</b>	<b>8.430</b>	<b>10.320</b>	<b>12.210</b>
<i>Fuente: Propia.</i>					

En la misma, se puede observar que el máximo valor que la misma logra almacenar es de 12.210 Kilogramos los días Martes y Viernes. Esto quiere decir que la utilización máxima se aproxima al 23%, siendo su utilización promedio de un 20%.

$$\% \text{ Utilización Promedio}_{\text{Cám. Cortes Frescos}} = \frac{\text{Kilogramos Promedio Almacenados}}{\text{Capacidad Cám. Cortes Frescos}} \times 100$$

$$\% \text{ Utilización Promedio}_{\text{Cám. Cortes Frescos}} = \frac{10.698 \text{ Kilogramos}}{54.000} \times 100 = 20\%$$

### 7.3.8 Utilización de la Cámara de Congelados

Finalmente, toda la mercadería que haya sido congelada debe ser depositada dentro de las cámaras hasta el momento en que sea despachada para la venta, o bien sea solicitada desde la producción de chacinados. Para lograr cumplir con su cometido, el sector posee 2 cámaras destinadas al almacenamiento de la mercadería. En primer lugar, se encuentra la cámara 5 que puede albergar dentro de sí un total de 117 posiciones, mientras que la cámara 6 cuenta con disponibilidad para unas 597 posiciones. De modo tal que la capacidad total ronda los 714.000 kilogramos. Considerando pallets de 1.000 Kilogramos dado que se habla de productos terminados.

En cuanto a la ubicación de la mercadería que ingresa a las cámaras, no existe un orden o distribución determinado. La primicia a cumplir por parte de los operarios es priorizar los cortes congelados y listos para la venta en la cámara 5 (próxima a la zona de despacho), aunque si es necesario se depositan productos destinados a la elaboración de chacinados.

En lo referente a la mercadería ingresada a las mismas, se consideran los kilogramos reales que se logran congelar por día con los túneles y placas de congelado al 100% de su capacidad. Esto significa que, en promedio se ingresan 32.000 kilogramos al día.

Por el lado de las salidas de mercadería se manejan en función a la demanda, tanto del mercado como de los chacinados. Por eso, se establece un egreso promedio del 75% diario de la producción almacenada.

Conociendo toda esta información, es posible confeccionar la *Tabla 7.3.8*, en donde se muestra cómo se incrementan las existencias dentro de 1 semana de producción, para luego determinar la cantidad de semanas que deben transcurrir hasta alcanzar la capacidad máxima.

<b>Tabla 7.3.8: Evolución Semanal – Capacidad de Almacenamiento.</b>					
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Ingreso	33.233	31.343	35.123	33.233	31.343
Egresos	24.925	23.507	26.342	24.925	23.507
Existencias	8.308	16.144	24.925	33.233	41.069
<i>Fuente: Propia.</i>					

Como puede observarse, a diario se almacena un promedio de 8.000 kilogramos de mercadería dentro de ambas cámaras. De modo tal que, al mantenerse el incremento de los volúmenes de existencias se obtiene alcanza la capacidad máxima de almacenamiento en la semana 18 o de 4 a 5 meses de almacenamiento. Tal como se presenta en la *Figura 7.3.8*:

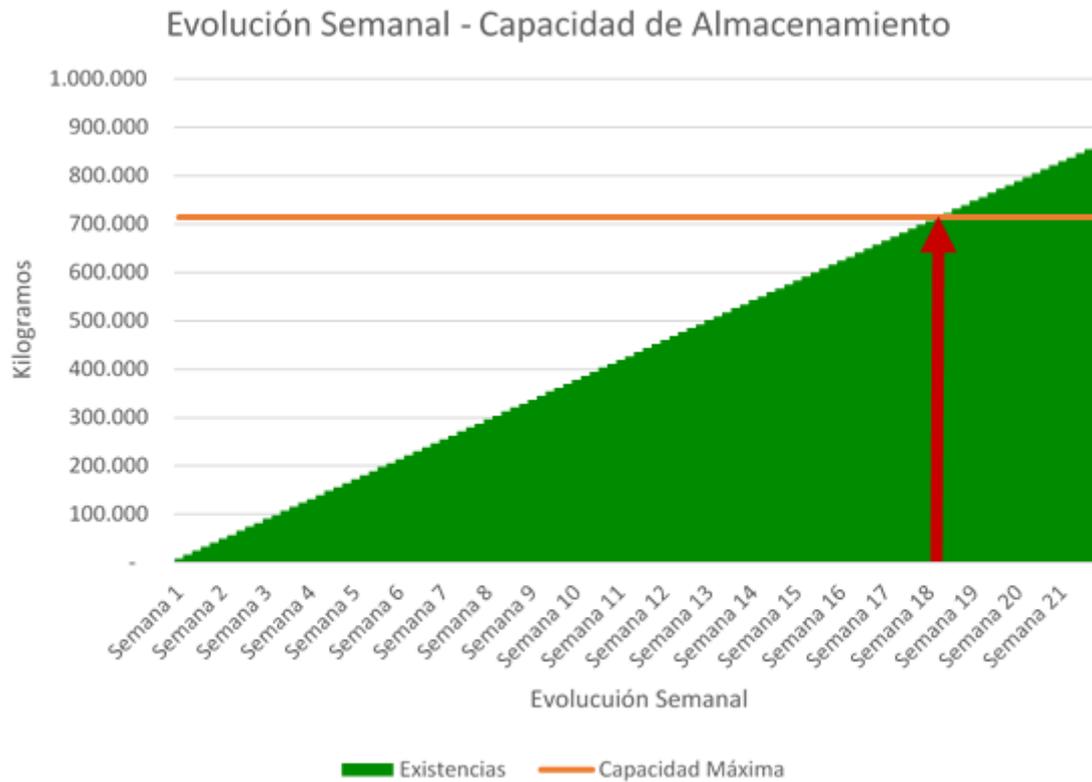


Figura 7.3.8: Capacidad Máxima de Almacenamiento.

## 7.4 CONCLUSIONES

A lo largo del presente capítulo es posible notar que existen varios sectores cuya capacidad se ve afectada por el volumen de producción actual. Es decir, existen casos en los que la implementación de horas extras bastaría para balancear la línea productiva, pero, en realidad, no mitiga la causa raíz.

Para determinar cuáles son los sectores que se encuentran limitados en su accionar, se ha desarrollado un indicador de capacidad utilizada para cada uno de ellos, con los resultados obtenidos a lo largo del capítulo. Como parámetros de control de la *Figura 7.4*, se considera que:

- **Ok:** Menores al 90%.
- **Advertencia:** Entre 90% y 95%.
- **Capacidad Comprometida:** Mayores al 95%.

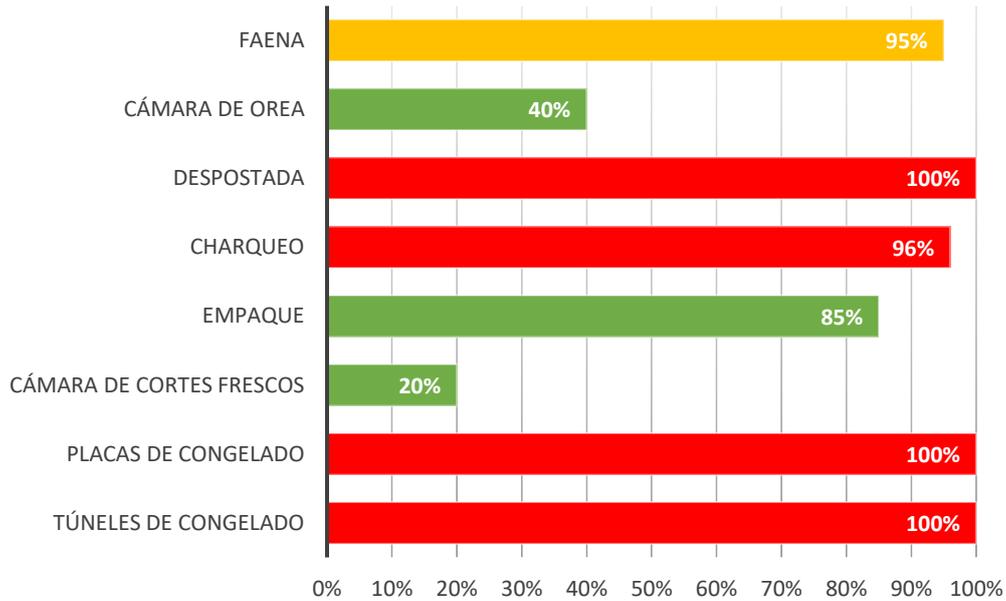


Figura 7.4: Indicadores – Capacidad Utilizada.

A simple vista, es posible determinar que los sectores en los que se deben focalizar los esfuerzos son:

- Faena.
- Despostada.
- Charqueo.
- Placas de Congelado.
- Túneles de congelado.

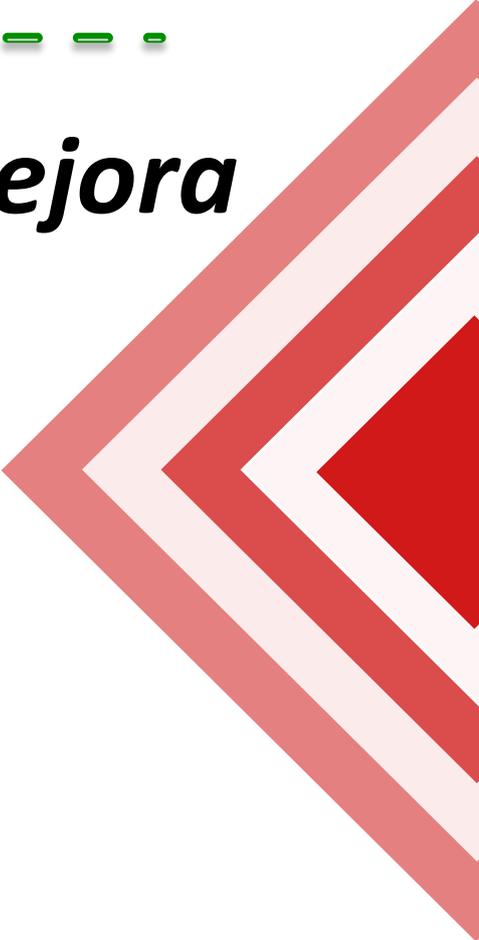
Dando lugar al planteo y análisis de alternativas de mejora que puedan brindar soporte a la nueva capacidad con la que contará la despostada luego de la implementación propuesta por la empresa.



# CAPITULO 8



## *Propuestas de Mejora*



## 8 PROPUESTA DE MEJORA – ESTUDIO TÉCNICO

---

Como ya se ha planteado al comienzo del proyecto, el fin del mismo es conocer las condiciones de operación actuales de la empresa para luego determinar y establecer los requerimientos necesarios para contar con una línea de producción balanceada capaz de soportar el incremento de producción aportado por la nueva despostada.

Ahora bien, hasta el momento no se ha desarrollado de manera detallada las especificaciones de la misma, motivo por el cual, a continuación se realiza una descripción de la modificación encarada por “La Empresa”.

Acto seguido, conociendo los niveles de diseño de la nueva despostada y recordando el pronóstico de ventas presentado en el *Capítulo 4: Estudio de Mercado*, se determinan las modificaciones a realizar en la empresa para conseguir el objetivo planteado anteriormente (contar con una línea balanceada).

### 8.1 NUEVA DESPOSTADA

Recordando los valores actuales, la despostada cuenta con capacidad para procesar en promedio unos 84 capones por hora. Esto equivale a un total diario de 65.856 kilogramos. La nueva despostada, por su parte, aspira a elevar dicho número y conseguir unos ambiciosos 120 capones por hora o unos 95.000 kilogramos al día aproximadamente. Es decir, la empresa pretende incrementar en un 40% su capacidad actual para despostar reses porcinas.

Para lograr dicho cometido, se requiere de una reestructuración del sector y la incorporación de personal de una manera significativa, sin una modificación en el método productivo. Entonces, a fin de ilustrar la nueva distribución con la que contará el sector, se presenta un esquema representativo en la *Figura 8.1-1*.

Es necesario mencionar que el mismo no se encuentra presentado a escala, ni posee la cantidad real de operarios por línea, puesto que la función del mismo es ubicar al lector en la distribución del sector.

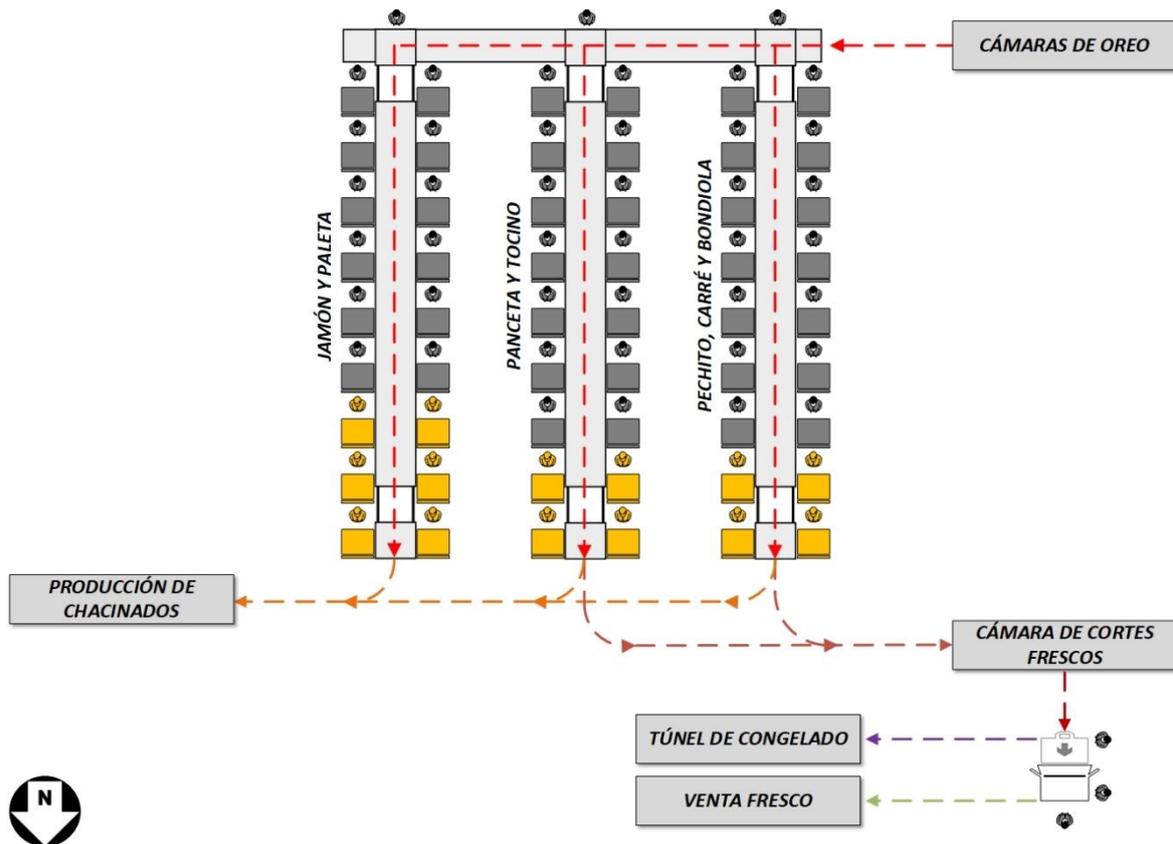


Figura 8.1-1: Esquema Nueva Despostada.

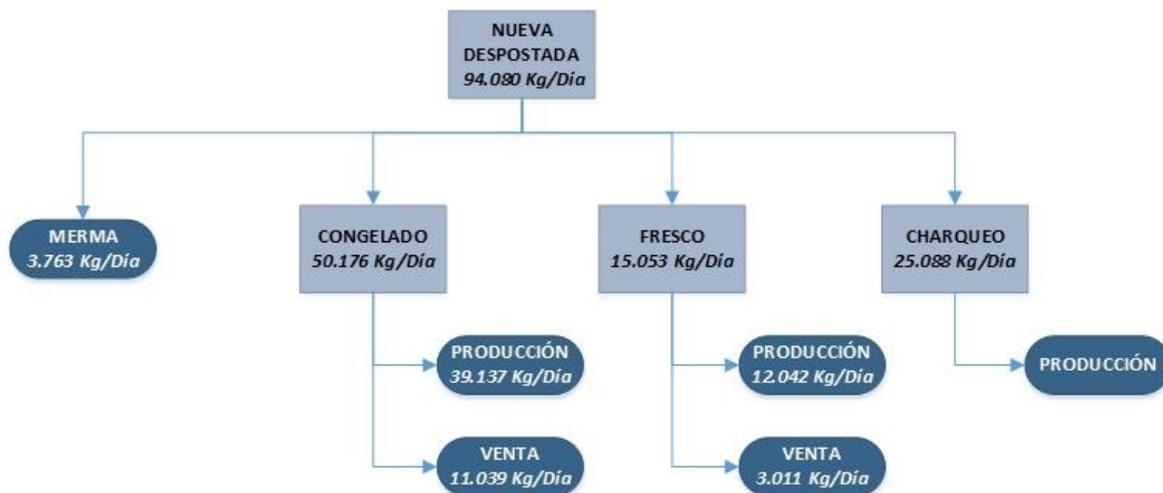
Como puede observarse, la nueva despostada respeta la división de los cortes obtenidos tal como ocurre hoy en día, con la diferencia que se unifican las operaciones de desposte y charqueo dentro de un mismo sector productivo. Esto significa que, dentro de todas las líneas de desposte se realizan las actividades ya conocidas por el personal, con la diferencia que al final de cada una se encuentran operarios capacitados, además, en las operaciones de charqueo.

De esta manera, a lo largo de la jornada laboral la empresa cuenta con personal capacitado que irá rotando para evitar la fatiga ocasionada al charquear los jamones y las paletas. Los mismos se encuentran identificados en color amarillo.

En cuanto al recorrido que realiza la mercadería, el primer cambio que se puede observar es que la mercadería charqueada es enviada directamente a la producción de chacinados, mientras que se modifica la manera de empaclar los productos al incorporar un equipo automático para realizar dicha tarea. Cuya capacidad de diseño ronda las 100 cajas/hora.

Esta modificación en el empaque permite que los productos una vez empacados se encontrarán listos para su despacho o envío a congelado. Dado que previamente reciben el frío necesario (24 horas) en la cámara de cortes frescos.

Finalmente, en cuanto a la distribución de los productos obtenidos, se mantienen los porcentajes de distribución presentados en el capítulo anterior, por lo que se presenta a continuación la nueva distribución de los kilogramos obtenidos en la despostada, en la *Figura 8.1-2*.



*Figura 8.1-2: Nueva Distribución de la Producción – Despostada.*

## 8.2 PROPUESTA DE MEJORA

Dada la intención de “La Empresa” y las capacidades obtenidas en la situación actual, se plantean a continuación una serie de alternativas de mejoras que, al realizarlas en conjunto amplían el horizonte y capacidad productiva de la planta de cortes porcinos.

Así mismo, permiten establecer las capacidades reales y utilizaciones proyectadas, logrando así conocer de manera anticipada los futuros cuellos de botella y poder planificar nuevas mejoras, en base a las demandas futuras del mercado.

### 8.2.1 Sector Faena

Tal cómo se ha mencionado, se respetan los porcentajes de distribución de la producción presentados en el capítulo anterior, sumado a que la capacidad de diseño de la nueva despostada es un valor conocido, es posible obtener la capacidad requerida de la faena de la siguiente manera. Siendo:

$$x = \text{Capacidad de Faena}$$

$$0.05x = \text{Salida a Usuario}$$

$$0.15x = \text{Salida a la Venta}$$

$$120 \frac{\text{caponos}}{\text{hora}} = \text{Capacidad Despostada}$$



*Capacidad de Faena = Saluda a Usuario + Salida a Venta + Capacidad Despostada*

$$x = 0.05x + 0.15x + 120$$

$$x - 0.05x - 0.15x = 120$$

$$0.8x = 120$$

$$x = 150 \frac{\text{capones}}{\text{hora}}$$

De esta manera, queda determinada la capacidad futura de la despostada en 150 capones/hora como mínimo. En base a esto, es posible determinar la siguiente serie de mejoras posibles para lograr incrementar la capacidad actual hasta lograr dicho cometido.

**Propuestas Zona Sucia:**

Comenzando por la “Zona sucia”, se plantean las siguientes alternativas para mejorar la productividad del sector:

- Incorporar 1 nuevo operario en el insensibilizado para trabajar en simultaneo.
- Adquirir una nueva unidad de noqueo.
- Incorporar 1 nuevo operario en el degüello del animal.
- Establecer y aplicar un plan de mantenimiento preventivo y predictivo para evitar la ocurrencia de fallos dentro de la línea. Esto se podría implementar para todo el circuito completo a posteriori.

Este conjunto de actividades logra aumentar la capacidad de la zona sucia hasta **172 Capones por hora**, tal como se muestra en la tabla de tiempos presentada en el *Figura 8.2.1-1*.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				OBSERVADOR: Matías Dutto, Julián Ruben										
FECHA: 03/07/2019		MÁQUINA:		OBSERVACIONES:										
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Faena de Capón - Zona sucia.				Unidad de Tiempo: SEGUNDOS.										
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN:														
ELEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	S/M/T	FREC.	TIEMPO OBSERVADO					M.A.	EFIC.	NORM.	P Y F	NIV.	NIV/CICLO
10	Insensibilización	S	1/2	23,75	23,85	23,09	23,35	23,22	23,45	100	23,45	1,18	27,67	18,45
20	Colgado	S	1/1	11,29	11,44	11,94	12,31	12,44	11,88	100	11,88	1,18	14,02	14,02
1	Elevado en noria	S	1/2	25					25,00	100	25,00	1,18	29,50	14,75
30	Degollado	M	1/2	28,11	27,03	26,65	24,75	26,21	26,55	100	26,55	1,18	31,33	20,89
2	Traslado a lavadora	S	1/5	100					100,00	100	100,00	1,18	118,00	23,60
40	Lavado	S	1/3	30					30,00	100	30,00	1,18	35,40	11,80
50	Pelado	S	1/6	120					120,00	100	120,00	1,18	141,60	23,60
60	Colgado en percha	S	1/2	32,91	30,35	36,16	33,14	32,92	33,10	100	33,10	1,18	39,05	19,53
3	Ingreso a cepilladora	S	1/3	30					30,00	100	30,00	1,18	35,40	11,80
70	Cepillado	S	1/1	15					15,00	100	15,00	1,18	17,70	17,70
80	Quemado	S	1/1	15					15,00	100	15,00	1,18	17,70	17,70
90	Cepillado	S	1/1	15					15,00	100	15,00	1,18	17,70	17,70
TIEMPO SOLAPADO											190,65 SEG. STD.			
TIEMPO MANUAL											20,89 SEG. STD.			
TIEMPO TECNOLÓGICO											0,00 SEG. STD.			
TOTAL SEG. STD.											20,89 SEG. STD.			
RENDIMIENTO											172 CAPONES/HORA			

Figura 8.2.1-1: Mejora Faena – Zona Sucia.

### Propuestas Zona Limpia

Por su parte, la “Zona Limpia” de la faena requiere de la incorporación de una nueva pistola para tipificar las reses porcinas, junto a 1 impresora, 1 computadora y la licencia del software destinado a la carga de datos y la balanza electrónica, es decir, el equipo necesario para poder utilizarla, y sus 4 correspondientes colaboradores.

Además, se ha detectado que el operario encargado de cargar el peso y tipo de capón (Común o MEI) lo hace de manera manual, siendo factible la posibilidad del error humano y a lo largo de la jornada, contar con tiempo improductivo. De modo tal, que se propone la realización de un desarrollo de software para que el tipo de capón sea preestablecido y el peso del mismo sea cargado de manera automática desde la balanza. Dando libertad al operario de intervenir o detener la carga en los momentos que crea convenientes.

Considerando y aplicando toda esa serie de recomendaciones, se estima que la capacidad de la zona limpia se incrementa a **154 capones por hora**, tal como se muestra en la tabla de tiempos presentada en el *Tabla 8.2.1-2*.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				OBSERVADOR: Matías Dutto, Julián Ruben										
FECHA: 03/07/2019		MÁQUINA:		OBSERVACIONES:										
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Faena de Capón - Zona Limpia.				Unidad de Tiempo: SEGUNDOS.										
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN:														
ELEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	S/M/T	FREC.	TIEMPO OBSERVADO					M.A.	EFIC.	NORM.	P Y F	NIV.	NIV/CICLO
100	Atado de culata	S	1/1	15,50	14,97	14,75	15,50	15,72	15,29	100	15,29	1,18	18,04	18,04
110	Prolijado y extracción de conducto auditivo exterior	S	1/2	27,11	27,29	28,79	26,76	28,52	27,70	100	27,70	1,18	32,68	16,34
120	Eviscerado (visceras verdes)	M	1/1	20,97	17,18	17,74	21,40	22,00	19,85	100	19,85	1,18	23,43	23,43
120	Eviscerado (visceras rojas)	S	1/1	16,78	19,06	16,75	17,88	16,19	17,33	100	17,33	1,18	20,45	20,45
130	Aserrado	S	1/1	17,53	17,18	17,56	18,34	17,87	17,69	100	17,69	1,18	20,88	20,88
140	Muestreo triquina	S	1/1	18,91	18,47	16,22	19,06	22,00	18,93	100	18,93	1,18	22,34	22,34
150	Prolijado medias reses	S	1/1	17,93	23,97	19,72	17,00	18,65	19,45	100	19,45	1,18	22,95	22,95
160	Lavado	S	1/2	23,41	23,44	21,75	23,22	19,56	22,28	100	22,28	1,18	26,29	17,52
170	Pesado, tipificado y sellado	S	1/2	27,12	26,23	27,85	28,01	26,65	27,17	100	27,17	1,18	32,06	21,38
180	Corte de cabeza y manito	S	1/1	18,47	18,25	17,84	17,64	18,87	18,21	100	18,21	1,18	21,49	21,49
TIEMPO SOLAPADO											181,38 SEG. STD.			
TIEMPO MANUAL											23,43 SEG. STD.			
TIEMPO TECNOLÓGICO											0,00 SEG. STD.			
TOTAL SEG. STD.											23,43 SEG. STD.			
RENDIMIENTO											154 CAPONES/HORA			

Figura 8.2.1-2: Mejora Faena – Zona Limpia.

## 8.2.2 Cámaras de Oreó

Actualmente “La Empresa” cuenta con 2 cámaras de oreo con capacidad para almacenar 240 capones cada una, lo cual es suficiente para los volúmenes de reses que manejan actualmente. Aunque, al momento de la mejora el número de reses para almacenar se incrementa en una medida considerable, logrando una ocupación máxima de 480 capones. Por lo cual, se propone aprovechar la cámara de cortes frescos y acondicionarla para el oreo de reses.

Esto es posible ya que años atrás, la empresa solía realizar el desposte de medias reses bovinas y contaba con dicha cámara para almacenar las mismas. Razón por la cual hoy en día la cámara aún posee todos los rieles y la estructura necesaria para que circulen las perchas con reses.

Gracias a esto, “La Empresa” puede disponer de dicha cámara para almacenar reses porcinas sin la necesidad de incurrir en un gasto extra y descomprimiendo la capacidad de las mismas. Esto le permite almacenar un total de **720 reses porcinas**, con una ocupación máxima del 67 % de la capacidad de oreo. Dicho valor es posible apreciarlo en la siguiente *Figura 8.2.2*.

		Unidades de reses									
Horario Vs. Movimientos de Reses		06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
Lunes	Ingreso - Faena	150	150	150	150	150	150	150	150		
	Egreso - Despostada			120	120	120	120	120	120	120	120
	Egreso - Usuarios					60					60
	Egreso - Venta										
	Existencias en Miles de Kg.	150	300	330	360	330	360	390	420	300	120
Martes	Ingreso - Faena	150	150	150	150	150	150	150	150		
	Egreso - Despostada			120	120	120	120	120	120	120	120
	Egreso - Usuarios					60					
	Egreso - Venta		120					120			
	Existencias en Miles de Kg.	270	300	330	360	330	360	270	300	180	60
Miércoles	Ingreso - Faena	150	150	150	150	150	150	150	150		
	Egreso - Despostada			120	120	120	120	120	120	120	120
	Egreso - Usuarios										
	Egreso - Venta		120								
	Existencias en Miles de Kg.	210	240	270	300	330	360	390	420	300	180
Jueves	Ingreso - Faena	150	150	150	150	150	150	150	150		
	Egreso - Despostada			120	120	120	120	120	120	120	120
	Egreso - Usuarios					60					120
	Egreso - Venta		120								
	Existencias en Miles de Kg.	330	360	390	420	390	420	450	480	360	120
Viernes	Ingreso - Faena	150	150	150	150	150	150	150	150		
	Egreso - Despostada			120	120	120	120	120	120	120	120
	Egreso - Usuarios					120					
	Egreso - Venta		240								
	Existencias en Miles de Kg.	270	180	210	240	150	180	210	240	120	0

Figura 8.2.2: Movimientos - Cámaras de Oreo.

### 8.2.3 Cámara de Cortes Frescos

Debido al cambio propuesto en el punto anterior, se requiere de un nuevo sitio para almacenar la mercadería de manera transitoria. Siendo así, y considerando que la construcción de una nueva área de expedición, se propone acondicionar la Cámara Número 5 (actualmente para congelado), para lograr cumplir la función de almacenar cortes frescos.

Para ello, se ha considerado la posibilidad de reutilizar los equipos actuales que la cámara posee, acondicionan los mismos para trabajar a mayor temperatura, es decir, entre 0 y 4 °C. Dicha iniciativa ha sido avalada por la empresa FríoRaf (quien proporciona un presupuesto para los equipos del nuevo centro de expedición, en el próximo capítulo), sosteniendo que no es necesario realizar modificaciones en los mismos, sino que tan sólo basta con adaptar las condiciones de trabajo a las temperaturas mencionadas.

#### 8.2.4 Sector Congelado y Expedición

Como ya se ha demostrado, el Sector de Congelado y Expedición es quien presenta mayores dificultades en cuanto al procesamiento y almacenamiento de la producción obtenida. Sumado a esto, el incremento en la capacidad productiva del sector despostada se vuelve virtualmente imposible el procesamiento de la totalidad de los cortes.

Con base en lo anterior, es evidente la falencia existente en dicho sector, por lo que se debe proceder a analizar los requerimientos futuros para el mismo. Ya sea mediante la adaptación de los recursos existentes o con la incorporación o construcción de una nueva área destinada a realizar dichas tareas.

A continuación, se realiza una proyección de los recursos para el almacenamiento de cortes congelados y los túneles de placas de congelado, necesarios para el incremento mencionado en el desposte.

##### **Placas de Congelado:**

Para determinar la ocupación de las placas de congelado, se procede a la realización del mismo análisis realizado en el capítulo anterior. Es decir, de los 50.000 Kilogramos de cortes congelados por día, sólo 10.000 se procesan en placas, entonces, considerando la capacidad actual de estos equipos:

$$\% \text{ Utilización}_{\text{Placas de Congelado}} = \frac{\text{Kilogramos Diarios Congelado}}{\text{Capacidad Placas de Congelado}} \times 100$$

$$\% \text{ Utilización}_{\text{Placas de Congelado}} = \frac{10.035 \text{ Kg/Día}}{13.200 \text{ Kg/Día}} \times 100$$

$$\% \text{ Utilización}_{\text{Placas de Congelado}} = 76\%$$

De esta manera, es posible determinar que las placas de congelado no requieren un incremento en su capacidad productiva, ya que sólo se encuentran a un 76% de su capacidad total de procesamiento.

##### **Túneles de Congelado:**

En contrapartida a lo expuesto anteriormente y considerando el aumento en la capacidad de desposte, es necesario determinar la cantidad óptima de túneles de congelado necesarios para lograr procesar la mercadería sin problemas de capacidad.

Como se ha expuesto anteriormente, de los 50.000 kilogramos disponibles por día, es necesario expandir la capacidad de congelado para lograr cubrir los 40.000 restantes (unas 20 Toneladas a la semana). Considerando como nuevo punto de partida la incorporación de 2 nuevos túneles de congelado con la misma capacidad que los actuales, se elabora el diagrama de Gantt en el Anexo (Anexo B) con el fin de visualizar y establecer de manera gráfica la nueva distribución de los túneles, obteniendo así la nueva capacidad de congelado en esta modalidad.

De dicho diagrama, se establece que semanalmente “La Empresa” puede establecer procesar unos 200.000 Kilogramos, como puede observarse en la próxima *Tabla 8.2.4-1*, en donde se aprecia la relación entre la cantidad de cortes a congelar y la capacidad del sector:

<i>Tabla 8.2.4-1: Distribución semanal de Congelado en Túneles</i>					
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Mercadería a Congelar	40.141	40.141	40.141	40.141	40.141
Capacidad de Túneles	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Sin Congelado	<b>141</b>	<b>282</b>	<b>422</b>	<b>563</b>	<b>704</b>
<i>Fuente: Propia.</i>					

Como puede observarse, semanalmente queda un saldo de productos sin congelar de unos 700 Kg. que podrían ser congelados dentro de las placas de congelado en el momento que la despostada se vuelva a posicionar al máximo de su capacidad. Siendo así, queda resuelto el problema de capacidad dentro de los túneles, con el agregado de que la producción permanece un total de 48 Hs. dentro de estos. Lo cual no ocurre actualmente en las condiciones actuales de procesamiento.

#### **Cámara de Congelados:**

Para el caso de las Cámaras de Congelado, es evidente que al incrementar los kilogramos de productos obtenidos por la despostada la capacidad de almacenamiento se ve disminuía de manera significativa. Siendo así necesaria la construcción de una nueva cámara para almacenar los cortes congelados destinados a la venta específicamente, debido al acondicionamiento de la actual Cámara 5.

Para ello, se consideran los siguientes puntos de partida para determinar la capacidad con la que debe contar la nueva cámara:

- Vida útil de la mercadería congelada en óptimas condiciones: entre 12 y 18 meses.
- Peso promedio por pallet: 900 Kg.
- Ingreso diario de mercadería: 11.000 Kg.
- Rotación diaria del 75% promedio.

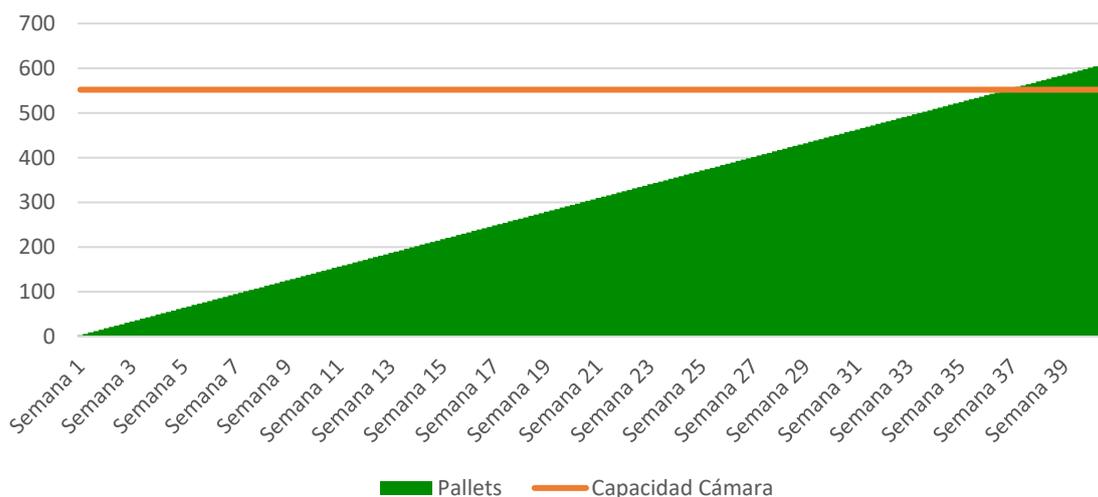
- Máxima permanencia de los productos en cámara: 9 Meses.

En base a esto, se confecciona la *Tabla 8.2.4-2*, en donde se evalúa para una semana de producción el saldo en pallets de la misma, que, al extender la producción, permite determinar la *Figura 8.2.4: Evolución Semanal Nueva Cámara*.

<i>Tabla 8.2.4-2: In/Out Semanal Nueva Cámara</i>					
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Ingresos	11.039	11.039	11.039	11.039	11.039
Egresos	8.279	8.279	8.279	8.279	8.279
Saldo	2.760	5.519	8.279	11.039	13.798
Equivalencia en Pallets	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>

*Fuente: Propia.*

*Evolución Semanal Nueva Cámara.*



*Figura 8.2.4: Evolución Semanal Nueva Cámara.*

Como puede observarse, por semana se estima un saldo de 15 pallets con mercadería congelada lista para la venta, que al proyectarlo hasta la máxima permanencia dentro de la cámara (36 semanas) se determina que se requiere de, como mínimo, unas 550 posiciones para satisfacer las condiciones mencionadas.

Ahora bien, “La Empresa” cuenta con dos posibilidades hoy en día para almacenar su producción, ya sean cortes porcinos o chacinados. La primera de ella es la manera convencional mediante la construcción de almacenes con estanterías tradicionales, mientras que, en pos de

modernizar sus métodos de trabajo, en la expedición de chacinados ha optado por la construcción de una cámara robotizada.

### 8.2.5 Cámara Tradicional Vs. Robotizada

Conociendo las dos alternativas de almacenamiento conocidas por la empresa, es necesario evaluar las mismas y determinar cuál de ellas es la que mayores beneficios traerá con su implementación.

Para ello, se confecciona la siguiente *Tabla 8.2.5-1*, en donde se listan las características de cada uno de ellos en pos de terminar cuál de ellos se podría considerar la mejor opción.

<b>Tabla 8.2.5-1: Comparativa Depósitos</b>	
<b>Depósito Tradicional</b>	<b>Depósito Robotizado</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización del espacio disponible en el orden del 85%.</li> <li>• Eliminación de los pasillos entre bloques de estanterías.</li> <li>• Riguroso control de entradas y salidas.</li> <li>• Método LIFO de almacenamiento: Último en entrar primero en salir.</li> <li>• Adaptable a cualquier espacio, peso o tamaño de la mercadería a almacenar.</li> <li>• Flexibilidad para cambios de organización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización de las operaciones de entrada y salida de los productos.</li> <li>• Permiten la gestión de inventarios controlados y actualizados en todo momento.</li> <li>• Se cuenta con una gran cantidad de información en todo momento.</li> <li>• Eliminan los errores derivados de la gestión manual.</li> <li>• Posibilidad de adecuarse a condiciones de trabajo especiales como temperatura de congelación (-30° C), humedad extrema, entre otras.</li> <li>• Misma calidad de trabajo las 24 horas.</li> <li>• Almacenamiento a gran altura, máximo aprovechamiento de la superficie disponible.</li> <li>• Versión Autoportante: Construcción de la estructura exterior, utilizando el sistema de estanterías como soporte.</li> </ul>
<i>Fuente: Propia.</i>	

En términos generales, ambas cámaras son buenas alternativas para el almacenamiento de los cortes congelados, dado que son métodos ya conocidos por la empresa y no generarían resistencia ante su implementación por parte de los operarios.



Aunque, como ya se ha mencionado, la empresa se encuentra a la vanguardia de mecanismos automáticos que simplifiquen el accionar diario de sus colaboradores, sumado a contar la cantidad y ubicación exacta de toda su mercadería almacenada. Razón por la cual se considera como alternativa a desarrollar la cámara robotizada.

Sumado a esto, la construcción de la misma contribuye al cuidado de los operarios al evitar el contacto diario con bajas temperaturas por tiempos prolongados y el movimiento excesivo de pallets, reduciendo además la fatiga de estos y las potenciales enfermedades laborales.

En cuanto al espacio, al contar con un robot dentro de la cámara no se requieren de pasillos de gran ancho que permitan el trabajo de un autoelevador, evitando además la posibilidad de choques al no circular personal.

Si bien los beneficios percibidos al incorporar esta clase de mecanismos son considerables, la contrapartida con la que poseen es su costo elevado de implementación y el tiempo requerido para recuperar el dinero invertido. Por dicho motivo se realiza un estudio de retorno de la inversión por ahorro de mano de obra para seleccionar la opción más conveniente de forma cuantitativa.

Para dicho estudio, primero se determina la cantidad de personal que, requerido para cada tipo de cámara, el resultado es posible observarlo en la *Tabla 8.2.5-2*.

**Tabla 8.2.5-2: Mano de Obra Necesaria**

Depósito Tradicional	Depósito Robotizado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 personas para trasladar y acomodar la mercadería desde los túneles al ingreso de la cámara.</li> <li>• 2 personas encargadas de administrar la misma, llevar controles de stock, emisión de pedidos, etc.</li> <li>• 4 personas para realizar todos los movimientos de los pallets dentro de la cámara, y de llevar la mercadería hasta el área de picking según indican los pedidos. Dicha actividad posee una gran demanda de mano de obra debido a que la modalidad de trabajo es de 45 minutos operativos y 15 minutos de descanso debido a las condiciones de temperatura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 personas para trasladar la mercadería desde los túneles hasta la zona donde el robot la toma.</li> <li>• 1 persona encargada de monitorear el funcionamiento de la cámara y gestionar el software en el que deberá cargar los pedidos para que el mismo los prepare en la zona de picking.</li> </ul>
<i>Fuente: Propia.</i>	

El análisis arroja como resultado una diferencia en mano de obra operativa de la cámara de 6 personas, las cuales según el convenio colectivo de trabajo del gremio de la carne tendrán un costo empresa (sueldo bruto + cargas sociales) de 1.846 U\$D/mes considerando jornadas laborales de 8 horas 22 días al mes para personas con una antigüedad promedio de 17 – 19 años.

Como segundo ítem, se procede a calcular la diferencia entre la inversión que demanda cada una de las alternativas en estudio. El mencionado análisis puede observarse en la *Tabla 8.2.5-3*.

**Tabla 8.2.5-3: Inversión Demandada por Cámara**

	Depósito Tradicional	Depósito Robotizado
Sistemas de transporte	U\$D 105.000	U\$D 512.044
Estanterías y montajes	U\$D 98.000	U\$D 333.311
Estructura edilicia	U\$D 323.023	U\$D 260.926
<b>Total Inversión</b>	<b>U\$D 523.023</b>	<b>U\$D 1.106.281</b>
<i>Fuente: Propia.</i>		

La diferencia total de inversión entre las propuestas es de U\$D 583.285, valor que será puesto en análisis posteriormente. Antes es importante mencionar, que la diferencia en la estructura edilicia se debe a que la cámara robotizada requiere una superficie de 175 m<sup>2</sup> mientras que en la cámara tradicional se eleva a casi 400 m<sup>2</sup> debido a la imposibilidad en ir a más de 4 posiciones de altura frente a las 8 que posee la robotizada.

Por último, el objetivo del presente análisis es determinar el tiempo necesario para recuperar la mayor inversión que demanda un proyecto de robotización con el ahorro en mano de obra que genera. A continuación, se procede a calcular el mismo:

$$\text{Mano de obra ahorrada} = 6 \text{ personas}$$

$$\text{Costo total empresa por empleado} = 1.846 \frac{\text{U\$D}}{\text{Mes}}$$

$$\text{Costo total empresa en mano de obra} = 1.846 \frac{\text{U\$D}}{\text{Mes}} \times 6 \text{ empleados} = 11.076 \frac{\text{U\$D}}{\text{Mes}}$$

$$\text{Periodos de repago} = \frac{\text{Diferencia de inversión}}{\text{Costo M. O.}} = \frac{\text{U\$D } 583.285}{(11.076 \frac{\text{US\$}}{\text{mes}} \times 12 \text{ meses})} = 4 \text{ años}$$

De esta manera es como se alcanza la conclusión que, al finalizar el cuarto año del proyecto, la mayor inversión requerida al optar este tipo de cámara será recuperada si se consideran solamente los ahorros generados en términos de personal.

### 8.2.6 Diseño de Centro de Expedición

Al agrupar todas las mejoras propuestas a lo largo del capítulo se vuelve necesario el diseño y construcción de un nuevo centro de expedición de cortes frescos y congelado con el fin de brindar a la empresa los recursos necesarios para realizar sus labores diarias con mejores condiciones que las habituales y mejorando la calidad de los productos vendidos.

En primer lugar, es necesario contar con un espacio físico para dicha construcción. Tal como se muestra en la *Figura 8.2.6*, el mismo se encuentra a la salida de la actual expedición de cortes fresco y congelados y cuenta con un espacio total de 50 metros hacia el Norte por 90 metros hacia el Oeste.

Cabe mencionar que la figura es representativa, y persigue como objetivo ubicar al lector en dónde se encuentra el lugar al que se hace mención. Razón por la cual la línea punteada en rojo no representa el corte de la totalidad del terreno disponible.



Figura 8.2.6: Terreno Disponible para Construcción.

Dicho terreno se encuentra dentro de las inmediaciones de la empresa evitando la necesidad de tener que adquirir uno nuevo. Además, se encuentra cerca de la actual Cámara 5, que al transformarse en cámara de cortes congelados, da la posibilidad de sectorizar el ciclo de congelamiento de productos destinados a la elaboración de chacinados y aquellos destinados a la venta.

#### 8.2.7 Distribución y Características Constructivas – Centro de Expedición

Como ya se ha mencionado, la nueva sala o centro de expedición se ubica dentro del terreno de "La Empresa", lindante con la actual expedición de cortes porcinos. La misma requiere de las siguientes áreas y equipos, determinados a lo largo del capítulo:

- Armado de Pallets.
- Cámara de Cortes Congelados.
- Expedición Cortes Congelados.
- Expedición Cortes Frescos.
- Expedición Reses Porcinas.
- Oficina de Expedición.
- Túneles de Congelado.
- Zona para almacenar estructuras vacías.

Ahora bien, al optar por la adquisición de una cámara robotizada, los espacios requeridos se ven disminuidos en medidas considerables. Razón por la cual no es necesario utilizar el 100% del terreno disponible, con lo cual, para disminuir costos y optimizar la utilización de los espacios, se desarrollan una serie de técnicas, cuya realización y análisis da como resultado la mejor distribución posible. Siendo así, se comienza por en: *Figura 8.2.7-1* y, continuando por la *Tabla 8.2.7*.

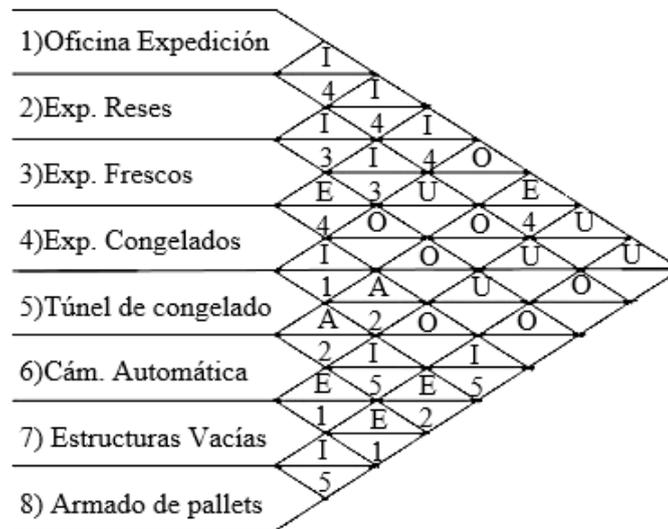


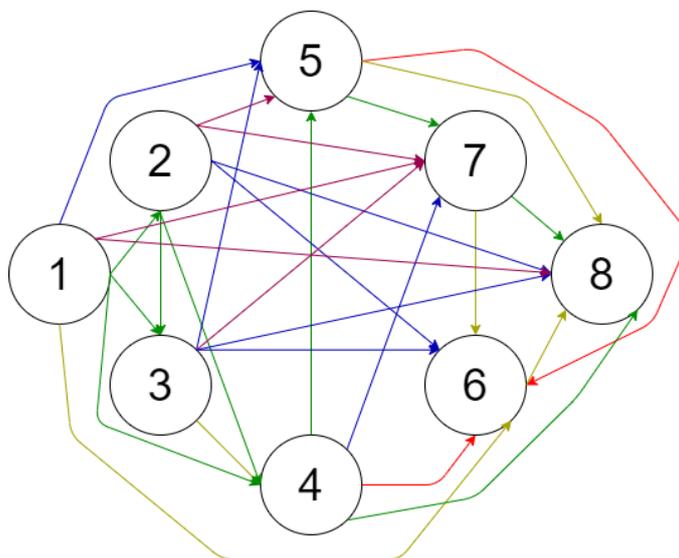
Figura 8.2.7-1: Diagrama de Relación de Actividades.

Tabla 8.2.7: Referencias Diagrama Relación de Actividades.

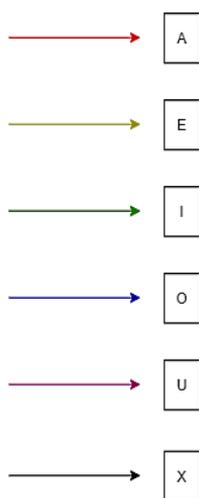
Graduación De Cercanías		Razones Del Valor De Cercanía	
Código	Cercanía	Código	Razón
A	Absolutamente necesario.	1	Menor distancia y tiempo de transporte.
E	Especialmente importante.	2	Necesidad del proceso productivo.
I	Importante.	3	Buenas prácticas de manufactura.
O	Ordinariamente importante.	4	Mejor control de las existencias.
U	Sin importancia.	5	Orden General.
X	Indeseable.		

Fuente: Propia.

Como puede observarse, en base a la necesidad de cercanía entre las principales partes de la nueva expedición, es posible determinar el grado de las relaciones existentes entre ellas. Razón por la cual surge el diagrama de la *Figura 8.2.7-2*, con sus respectivas referencias de la *Figura 8.2.7-3*:

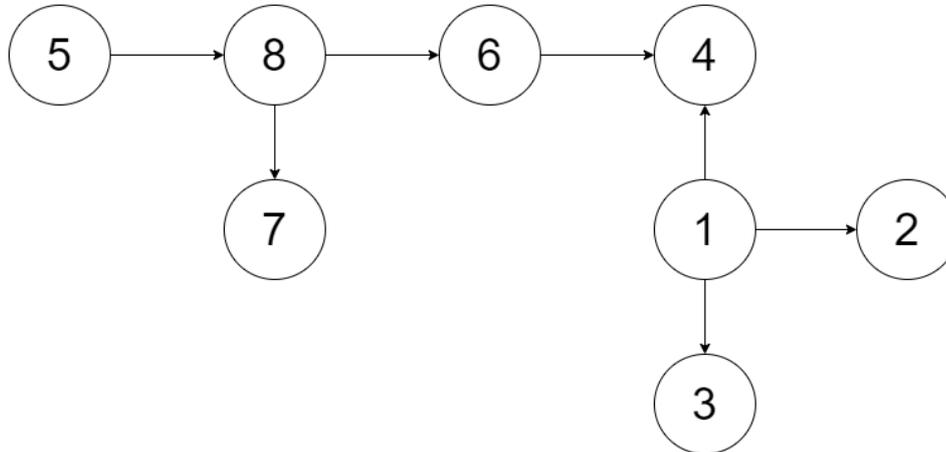


*Figura 8.2.7-2: Diagrama de Relaciones.*



*Figura 8.2.7-3: Referencias – Diagrama de Relaciones.*

Analizando las flechas que ingresan y egresan de los distintos círculos, se establece una distribución tentativa de los diferentes espacios. El mismo se presenta a continuación en la *Figura 8.2.7-4*:

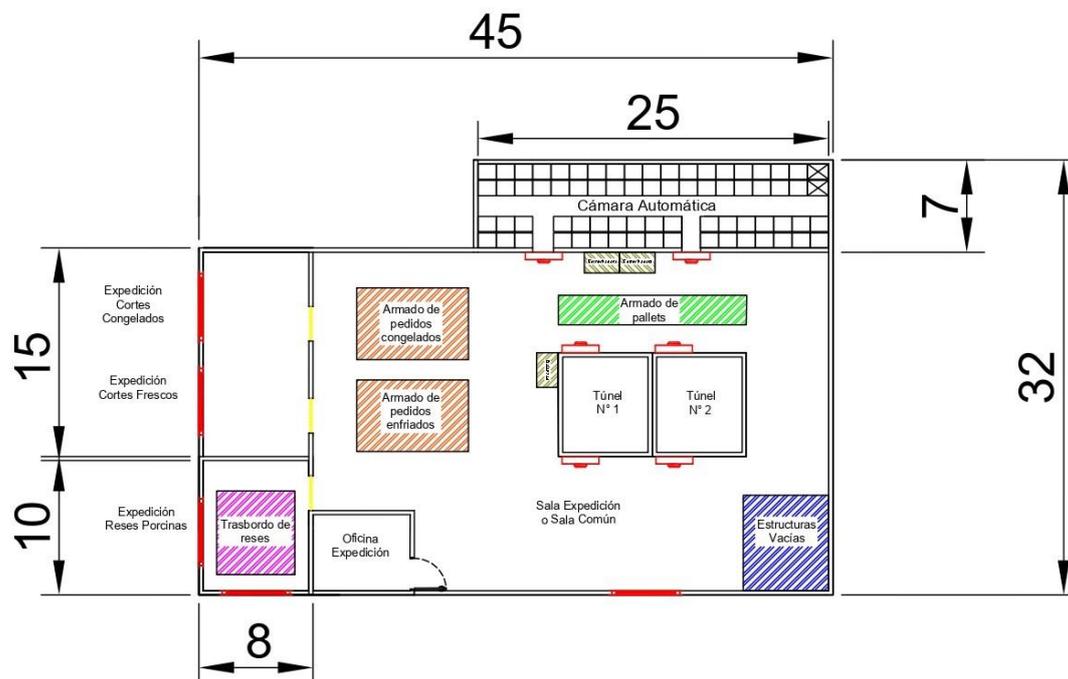


*Figura 8.2.7-4: Distribución Tentativa.*

He aquí el orden que deben poseer los distintos sectores analizados, para disminuir el recorrido a realizar por la mercadería:

- 5- Túnel de congelado.
- 8- Armado de pallets.
- 6- Cámara Automática.
- 4- Expedición Cortes Congelados.
- 1- Oficina de Expedición.
- 2- Expedición Reses.
- 3- Expedición Cortes Frescos.
- 7- Estructuras vacías.

Tomando este esquema como base, se procede al diseño del nuevo centro de expedición. El mismo puede apreciarse a continuación en la *Figura 8.2.7-5*:



*Figura 8.2.7-5: Centro de Expedición.*

Además de los sectores antes mencionados, el plano del nuevo centro de expedición contempla las zonas para armado de pedidos, tanto frescos como congelados, y el trasbordo de las reses destinadas a la venta. En total, se requiere de 1.300 m<sup>2</sup> de terreno cubierto para la realización de este edificio, lo cual representa un 29% del total disponible (4.500 m<sup>2</sup> correspondientes al terreno seleccionado), optimizando el espacio disponible gracias a las técnicas antes empleadas. Así mismo, el espacio existente entre la cámara robotizada y la pared Sur cuenta con las características constructivas necesarias para ampliar la cámara robotizada, incrementando la capacidad de almacenamiento en 440 posiciones aproximadamente.

### 8.2.8 Requisitos técnicos – Centro de Expedición

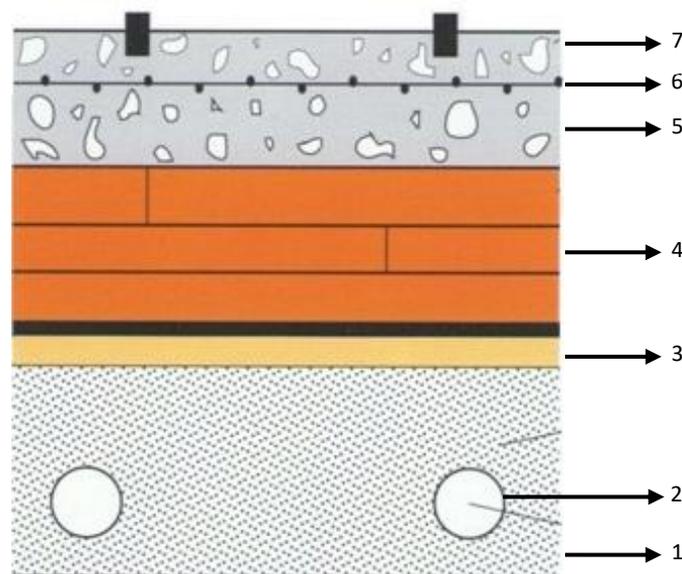
Como es de esperarse, las distintas áreas y equipos del centro de expedición trabajan a diversas temperaturas, generando así distintos requerimientos ya sea de suelo o aislación. Debido a esto, se procede a especificar los elementos y capas de preparación y construcción de suelo para cada sector, junto a las características necesarias para la panelería (aislación) y los distintos elementos requeridos.

### Requisitos de Suelo

En primer lugar, la cámara robotizada presenta los mayores requisitos en la preparación de suelo y losa debido que al ser autoportante y trabajar a temperaturas extremadamente bajas. Esto significa que se requiere de la ejecución de 40 pilotes para soportar la estructura seleccionada y brindar soporte al robot en su labor.

Además, se debe construir un piso que garantice una correcta aislación entre el interior de la cámara y el suelo, evitando la pérdida de temperatura o generación de condensados. Para lograr dicho cometido, se debe preparar el terreno con el esquema presentado en la *Figura 8.2.8-1*. De abajo hacia arriba, la composición de las capas de materiales requeridas para dichos sistemas son:

1. Canto rodado o piedra partida - compactada.
2. Caño desagüe pvc c/aro goma diametro 110 m.
3. Losa de hormigón alisada.
4. Aislación piso compuesta por: membrana asfáltica c/aluminio, capa aislación poliuretano y film de polietileno alta densidad.
5. Piso de hormigón armado.
6. Terminación piso con pintura poliuretánica.
7. Ejecución de piso losa 30cm de espeso con hormigón H25.



*Figura 8.2.8-1: Evacuación de Condensados.*

Siendo así, la composición final de los elementos queda configurada según lo detallado en la  
*Tabla 8.2.8-1:*

<i>Tabla 8.2.8-1: Suelo - Cámara Robotizada</i>	
Descripción	Unidades
Excavación 30 cm de tierra vegetal y retirada a planta de tratamiento de efluentes.	M3
Ejecución pilotes de 60 cm de diámetro y 14 metros de profundidad, hormigón H21. Incluye retirada lodo a planta de tratamiento efluentes.	Cantidad
Excavación terreno y retirada a planta de tratamiento de efluentes.	M3
Descabezado pilotes y retirada de escombros.	M3
Relleno y compactación terreno con suelo seleccionado.	M3
Canto rodado o piedra partida 30-50 compactada	M2
Caño desagüe PVC c/aro goma diámetro 110 (2 m de caño por m2)	Cantidad
Losa hormigón alisada.	M2
Aislación piso compuesta por: membrana asfáltica c/aluminio, capa aislación poliuretano en una sola capa y film de polietileno alta densidad.	M2
Piso hormigón armado.	M2
Ejecución de piso losa con hormigón H25.	M3
Terminación piso con pintura poliuretánica	M2
<i>Fuente: Propia.</i>	

Por su parte, los túneles de congelado no requieren de la preparación de pilotes ya que no son realizados por el método autoportante, aunque se deben tener en cuenta la implementación del mismo sistema de aislamiento antes mencionado, a fin de lograr una correcta aislación entre la cámara y el terreno. En base a esto, se presenta la *Tabla 8.2.8-2*, a fin de exponer los elementos requeridos para la preparación del terreno.

<b>Tabla 8.2.8-2: Suelo – Túneles de Congelado</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>
Compactación terreno existente	M2
Canto rodado o piedra partida 30-50 compactada	M2
Caño desagüe PVC c/aro goma diámetro 110 (2 m de caño por m2)	Cantidad
Losa hormigón alisada.	M2
Aislación piso compuesta por: membrana asfáltica c/aluminio, capa aislación poliuretano en una sola capa y film de polietileno alta densidad.	M2
Piso hormigón armado.	M2
Ejecución de piso losa 30cm de espeso con hormigón H25.	M3
Terminación piso con pintura poliuretánica	M2
<i>Fuente: Propia.</i>	

Finalmente la sala común es la que menor cantidad de requerimientos presenta, si bien se deben realizar fundaciones, las cuales poseen 4 pilotes en un interior (miembros estructurales que transmiten al terreno las cargas de las estructuras), el resto de los pasos a seguir para su construcción no presentan diferencias en demasía. Quedando establecida la configuración del terreno de la sala común en la *Tabla 8.2.8-3*:

<b>Tabla 8.2.8-3: Suelo - Sala Común</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>
Compactación terreno existente	M2
Fundaciones 4 pilotes	Unidad
Hormigón de limpieza H13.	M3
Aislación piso compuesta por: membrana asfáltica c/aluminio, capa aislación poliuretano en una sola capa y film de polietileno alta densidad.	M2
Ejecución de piso losa con hormigón H25.	M3
Terminación piso con pintura poliuretánica	M2
<i>Fuente: Propia.</i>	

### **Requisitos de Panelería**

Ahora bien, continuando con los elementos necesarios para la construcción de la nueva expedición, se establecen los requerimientos de panelería para las distintas áreas. La misma debe cumplir con el objetivo de proporcionar una correcta y eficaz conservación del ambiente de trabajo proporcionado por los equipos de frío. Siendo así, que el panel seleccionado para desempeñar dicha función es el: Panel Bigsystem prepintado blanco/galvanizado con densidad de 40 Kg/m<sup>3</sup> y un ancho útil de 1140 mm. El mismo no sólo consigue lo antes mencionado, sino que a su vez esta construido de un material ignífugo y soporta los desgastes de la intemperie.

### **Requisitos de los Equipos de Frío**

Al tratarse de un sector que requiere trabajar con la mercadería a diversas temperaturas, es imprescindible contar con una correcta cantidad de equipos destinados al congelamiento y almacenado de los distintos cortes. Además de contar con un ambiente en perfectas condiciones para trabajar sin echar a perder la mercadería, haciendo referencia a la Sala Común.

Para esto, se solicita asesoramiento y presupuesto a la empresa FrioRaf, de la localidad de Rafaela, Santa Fe, quien se dedica al diseño y construcción de los sistemas y equipos necesarios para la climatización de los distintos ambientes de trabajo. En primer lugar, se plantea como situación inicial la necesidad actual de la empresa en cuanto a capacidad de congelado y almacenamiento, lo cual, a su vez, deriva en el acondicionamiento de la actual Cámara 5.

Entonces, a raíz del mismo se plantean las siguientes consideraciones:

- Dimensiones de las distintas áreas.
- Temperaturas de trabajo y de entrada del producto.
- Capacidad de carga.
- Horas de estacionamiento.
- Rotación diaria.
- Número de puertas y cantidad de aperturas por hora.
- Cantidad de personas trabajando.
- Condiciones de aislamiento.

En base a esto, la empresa encargada del asesoramiento ha realizado los distintos estudios de requeridos para el dimensionamiento de los sectores. Arrojando como resultado un presupuesto que contempla los equipos listados en la *Tabla 8.2.8-4*:

**Tabla 8.2.8-4: Presupuesto FrioRaf**

Equipo	Cantidad por área
<b>Evaporadores</b>	12 en Total: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4 para Sála Común.</li> <li>▪ 4 para Túneles de Congelado.</li> <li>▪ 4 para Cámara Robotizada.</li> </ul>
<b>Deshumidificadores</b>	3 en Total: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 para Despacho de Reses.</li> <li>▪ 2 para Despacho de Cortes Frescos y Congelado.</li> </ul>
<b>Total Lazos De Válvulas Automáticos</b> <b>Tablero Eléctrico De Fuerza Y Comando</b>	Común a todos los equipos.
<i>Fuente: Propia.</i>	

En cuanto a especificaciones técnicas de cada uno de los equipos, las mismas se encuentran dentro del Anexo (Anexo C). Allí se detallan cada uno de los equipos, dimensiones, valores y demás cuestiones que contribuyen a la elección del mismo para formar parte del nuevo Centro de Expedición.

#### **Requisitos del Sistema Robotizado**

La decisión de mayor peso dentro de esta modificación es la selección de un sistema automático que satisfaga todas los beneficios nombrados con anterioridad y, además, permita y garantiza una transición de bajo impacto en la labor diaria de los colaboradores.

Para eso, se realiza el contacto con la empresa Mecalux de España, la cual es pionera en la provisión de esta clase de mecanismos y en la construcción de salas destinadas a el almacenamiento y expedición de una gran variedad de productos. A su vez, “La Empresa” ya cuenta con un sistema de idénticas características en la expedición de chacinados, razón por la cual ya se conoce el modo en el que la empresa trabaja.

En cuanto al robot propiamente dicho, se selecciona uno similar al presentado en la *Figura 8.2.8-2* dado que son máquinas diseñadas para desplazarse a lo largo de los pasillos, permitiendo realizar las funciones de entrada, salida y reubicación de las mercaderías. Estos equipos logran alturas de hasta 40 metros con un pasillo de 1.5 metros de ancho, siendo guiados por un software de gestión que coordina todos sus movimientos.



Figura 8.2.8-2: Transelevador automático.

Por otro lado, son mecanismos que cuentan con extrema flexibilidad, ya que se adaptan fácilmente a las necesidades de cada depósito, considerando la capacidad de carga, dimensiones, altura de construcción y tiempos de ciclo, generando así un amplio abanico de aplicaciones.

**Requisitos Varios**

Finalmente, se listan los elementos varias para cada uno de los sectores, dividiendo la Sala Común de la cámara robotizada y los túneles de congelado. Lo mismo puede ser observado en la Tabla 8.2.8-5, presentada a continuación:

<b>Tabla 8.2.8-5: Elementos Varios</b>		
<b>Sala Común</b>	<b>Cámara Robotiraza</b>	<b>Túneles de Congelado</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balanzas.</li> <li>• Cielorrazo PVC Aisplac.</li> <li>• Cortinas Industriales.</li> <li>• Docs de Carga.</li> <li>• Estrechadoras.</li> <li>• Obra Eléctrica e Iluminación.</li> <li>• Puerta para Oficina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cielorrazo PVC Aisplac.</li> <li>• Obra Eléctrica e Iluminación.</li> <li>• Puertas para Cámara.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cielorrazo PVC Aisplac.</li> <li>• Obra Eléctrica e Iluminación.</li> <li>• Puerta para Túneles.</li> </ul>
<i>Fuente: Propia.</i>		

### 8.2.9 Recorrido de la Producción

Finalmente, al conocer las nuevas disposiciones de equipos, las dimensiones de las nuevas áreas, es posible determinar el ahorro generado en cuento al movimiento de mercadería.

En el capítulo anterior, se determina que el recorrido realizado por los cortes frescos destinados a la venta ronda los 170 metros, mientras que, los cortes congelados poseen un total de 245 metros de trayecto. Ahora bien, con las modificaciones realizadas al incluir el nuevo centro de expedición y las modificaciones en despostada, el total de metros recorridos por las distintas mercaderías se puede apreciar en la *Tabla 8.2.9*:

<i>Tabla 8.2.9: Recorridos de la Producción - Mejora</i>		
<b>Recorrido Base</b>	<b>Despacho Cortes Frescos</b>	<b>Despacho Cortes Congelados</b>
140 Metros	45 Metros	60 Metros
<b>Total</b>	<b>185 Metros</b>	<b>200 Metros</b>
<i>Fuente: Propia.</i>		

Si bien para el caso de los cortes fresco se incrementa el recorrido realizado, el mayor volumen de mercadería corre por cuenta de los productos congelados. Es decir, por pallet de mercadería fresca se incrementa un total de 15 metros de recorrido, mientras que para los cortes congelados la trayectoria que realizan se ve disminuida en 45 metros. Generando un ahorro neto de 30 metros por pallet. A un promedio de 14 pallets de mercadería por día, el ahorro estimado ronda los 420 metros diarios.

## 8.3 SÍNTESIS DEL CAPÍTULO

Gracias al análisis de la situación actual versus la mejora planeada para la despostada de reses porcinas, se puede obtener los requerimientos futuros y porcentajes de ocupación que las distintas cámaras y sectores. Cabe recordar que los análisis siempre se han realizado planteando la peor situación posible, es decir, con la despostada al 100% de su capacidad.

En función a esto, es posible establecer el conjunto de acciones a seguir para poder nivelar los sectores que no se encuentran dentro de las modificaciones planteadas por la empresa, permitiendo que se desarrollen las actividades sin complicaciones. En primer lugar, la faena sólo requiere de una serie de modificaciones menores para poder realizar este cambio, mientras que, todos los equipos y cámaras posteriores presentan una reordenamiento considerable.



Este conjunto de acciones desempeñadas y da lugar a la creación de un nuevo centro de expedición que permite a “La Empresa” mejorar su calidad de congelado al incrementar la capacidad de los túneles en un 100%. Además, permite diferenciar el despacho de mercadería para la venta de los envíos a producción, logrando así un ahorro en el recorrido de la mercadería de un estimado de 420 metros diarios entre cortes frescos y congelados.

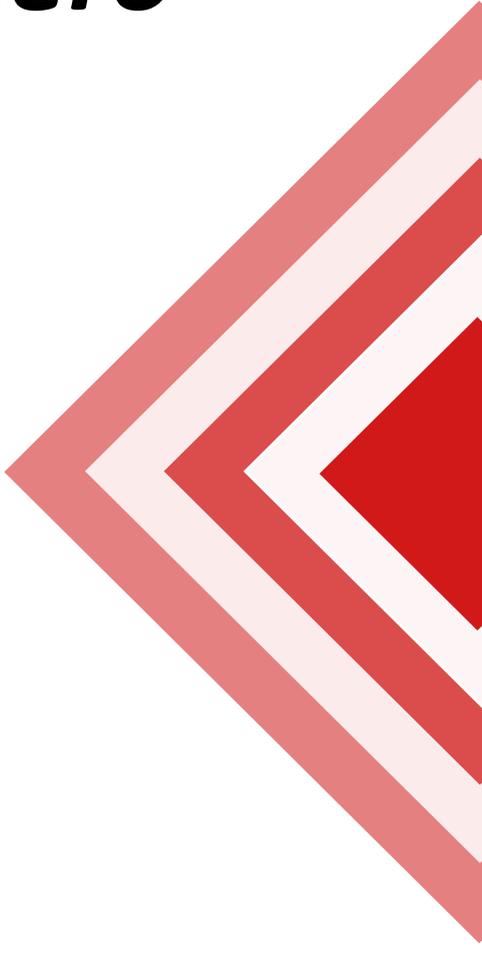
Para finalizar, se deja pendiente el estudio financiero de las alternativas para el próximo capítulo.



# **CAPITULO 9**



## ***Estudio Financiero***



## 9 PROPUESTA DE MEJORA - ESTUDIO FINANCIERO

---

### 9.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo, se procede con el estudio y análisis de todos los ingresos, costos y gastos relacionados a la mejora propuesta anteriormente. Para ello, se ha dialogado con profesionales de “La Empresa”, quienes han facilitado presupuestos utilizados en proyectos anteriores y se ha establecido contacto con profesionales externos, pertenecientes a la empresa Frio-Raf<sup>4</sup>, como también, con empresas relacionadas al rubro para la obtención de valores.

Este apartado contiene, además, el flujo de caja para un total de 10 años con su respectivo retorno de la inversión, cálculo de VAN y TIR y análisis de sensibilidad de una serie de variables. Sumadas las conclusiones obtenidas al realizar el estudio financiero.

Cabe mencionar que, a fin de contar con un mismo valor nominal a lo largo del proyecto, se han convertido todos los valores a dólares estadounidenses, según la valuación del Banco Nación de la República Argentina, en función a la fecha correspondiente en la que se ha obtenido cada valor.

### 9.2 COMPONENTES DE LA INVERSIÓN

#### 9.2.1 Faena, Despostada y Empaque

En este apartado se incluyen todos los montos que son necesarios para nivelar los sectores faena y desposta en base a la ampliación propuesta por “La Empresa”, lo cual incluye una pistola Hennessy para tipificar los cortes porcinos y aumentar el ritmo de producción de la faena, adquisición de licencias y desarrollo de un software a medida para conectar con la balanza ya instalada en sector, incorporación de un nuevo noqueador y la mejora ya licitada por la empresa:

1. Para el primer caso, el valor de la pistola tipificadora y la licencia correspondiente al software es de U\$D 3.500.
2. En segundo lugar, el nuevo insensibilizador junto a la instalación demanda una inversión estimada en U\$D 10.400 de la marca Mechanog.
3. En cuanto a la inversión requerida para la modificación de la despostada, se encuentra cotizada en U\$D 450.000, cual incluye todas las máquinas y equipos necesarios, sumado a la mano de obra de la empresa seleccionada para la ampliación.

---

<sup>4</sup> FRIO-RAF S.A es una empresa de Refrigeración Industrial argentina, situada en la ciudad de Rafaela, provincia de Santa Fe.

4. El empaque automático de cortes frescos y congelados, se encuentra dentro de la inversión ya aprobada por la empresa para la despostada e implica un monto de U\$D 250.000 instalado en la planta.
5. Se prevé que todas las instalaciones puedan requerir modificaciones en el suministro de servicios (electricidad, agua, vapor) y/o edilicios, razón por la cual se ha destinado un total de U\$D 15.000 para salvar dichos cambios.

Al realizar la sumatoria de todos estos valores, en total “*La Empresa*” debe destinar un total de U\$D 728.908 para culminar con las inversiones de los sectores.

### 9.2.2 Nuevo Centro de Expedición

La inversión prevista se divide en 3 partes. En primer lugar, se detallan todos los valores referentes a preparación del suelo para según los requerimientos que este posee. En segundo lugar, se cuenta con la valorización de los recursos necesarios para la construcción de las paredes y el techo del edificio. Posteriormente, se presenta el presupuesto realizado por la empresa española Mecalux y por último la cotización para la refrigeración de cada sector del proyecto.

#### 9.2.2.1 Detalle de inversión: Suelo

Como se detalla en el capítulo anterior, existen 3 variantes de suelo dependiendo del tipo de estructura edilicia y de la temperatura interna de cada sala o de la cámara. A continuación, se presentan en la *Tabla 9.2.2.1-1*, las tareas a llevar a cabo y el valor de las mismas para la construcción de la cámara que alberga los cortes congelados con una superficie de 151 m<sup>2</sup>:

**Tabla 9.2.2.1-1: Inversión Suelo - Cámara Robotizada**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio por Unid	Precio Total
Excavación 30 cm (a cota -0,1). Tierra vegetal y retira a planta de tratamiento de efluentes.	M3	52,5	7,73	406
Ejecución pilotes de 60 cm de diámetro y 14 metros de profundidad, hormigón H21. Incluye retirada lodo a planta de tratamiento efluentes.	Unidades	24	1.831,69	43.961
Excavación terreno (a cota -0,40) y retirada a planta de tratamiento de efluentes.	M3	49	63,85	3.129
Descabezado pilotes y retirada de escombros.	M3	2,49	64,97	162
Relleno y compactación terreno con suelo seleccionado espesor 10 cm.	M3	17,5	30,10	527
Canto rodado o piedra partida 30-50 compactada	M2	175	5,39	944
Caño desagüe PVC c/aro goma diámetro 110 (2 m de caño por m2)	Unidades	83	11,14	924
Losa hormigón alisada espesor 100 mm	M2	175	20,39	3.569
Aislación piso compuesta por: membrana asfáltica c/aluminio espesor 4 mm, capa aislación poliuretano de 150 mm espesor en una sola capa y film de polietileno alta densidad espesor 200 micrones.	M2	175	77,70	13.598
Piso hormigón armado espesor 20 cm	M2	175	53,83	9.421
Terminación piso con pintura poliuretánica	M2	175	70,13	12.273
Ejecución de piso losa 30cm de espesor con hormigón H25.	M3	52,5	699,48	36.723
			<b>Total:</b>	<b>125.634</b>

*Fuente: Propia.*

Como puede observarse, el valor total para la preparación del suelo de dicha cámara es de U\$D 125.634. Su elevado costo se debe a que la estructura edilicia que se realiza es autoportante, de modo tal que es imprescindible contar con una base que permita soportar las exigencias que en ella se producen, principalmente por las cargas puntuales de las estanterías y el autoelevador y por los requisitos constructivos de las estructuras autoportantes.

Para el caso de los túneles de congelado, las exigencias de aislación son similares al caso anterior (con el fin de evitar que los condensados generen pérdidas de temperatura o dañen las fundaciones provocando grietas o partiendo la losa), con la diferencia que la base no requiere de una preparación para valores de cargas elevados. Siendo así que se obtiene la *Tabla 9.2.2.1-2*:

**Tabla 9.2.2.1-2: Inversión Suelo - Tuneles de Congelado**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio por Unid	Precio Total
Compactación terreno existente	M2	115	1,84	211
Canto rodado o piedra partida 30-50 compactada	M2	115	5,39	620
Caño desagüe PVC c/aro goma diámetro 110 (2 m de caño por m2)	M2	58	11,14	646
Losa hormigón alisada espesor 100 mm	M2	115	20,39	2.345
Aislación piso compuesta por: membrana asfáltica c/aluminio espesor 4 mm, capa aislación poliuretano de 150 mm espesor en una sola capa y film de polietileno alta densidad espesor 200 micrones.	M2	115	77,70	8.936
Piso hormigón armado espesor 20 cm	M2	115	53,83	6.191
Terminación piso con pintura poliuretánica	M2	115	70,13	8.065
			<b>Total:</b>	<b>27.014</b>

*Fuente: Propia*

En este caso, la inversión requerida es de U\$D 27.014 para cubrir una superficie de 115 m<sup>2</sup> que permite la construcción de dos de ellos.

Por último, se cuenta con el suelo de la sala de expedición. Este posee un total de 1.010 m<sup>2</sup> por cubrir y no requiere de una aislación elevada, puesto que la temperatura interna de la cámara ronda los 10 °C. Los detalles de la construcción de este suelo se aprecian en la *Tabla 9.2.2.1-3*:

**Tabla 9.2.2.1-3: Inversión Suelo - Sala Expedición**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio por Unid	Precio Total
Compactación terreno existente	M2	1010	1,84	1.854
Fundaciones 4 pilotes	Unidad	10	7.160,00	71.600
Hormigón de limpieza H13 espesor 10 cm.	M3	101	26,64	2.691
Aislación piso compuesta por: membrana asfáltica c/aluminio espesor 4 mm, capa aislación poliuretano de 150 mm espesor en una sola capa y film de polietileno alta densidad espesor 200 micrones.	M2	1010	77,70	78.478
Ejecución de piso losa 30cm de espeso con hormigón H25.	M3	303	699,48	211.942
Terminación piso con pintura poliuretánica	M2	1010	70,13	70.831
			<b>Total:</b>	<b>437.397</b>

*Fuente: Propia*

Con un total de U\$D 437.397 la inversión en el suelo de la sala de expedición resulta ser la de mayor valor por toda la superficie a cubrir. A modo de resumen, se requiere de U\$D 590.044 para preparar el terreno y sentar las bases sobre las que se construyen las diferentes estructuras descriptas en el capítulo de Propuesta de Mejora.

### 9.2.2.2 Detalle de inversión: Panelería y Cielorraso

Al igual que en el detalle anterior, de los elementos requeridos para la confección de esta clase de edificios se puede observar en la *Tabla 9.2.2.2-1* y en la *Tabla 9.2.2.2-2*:

<b>Tabla 9.2.2.2-1: Inversión Edificio - Sala Expedición</b>				
<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio por Unid</i>	<i>Precio Total</i>
Panel bigsystem prepintado blanco/galvanizado, 40 kg/m3 densidad, ancho útil 1140 mm.	M2	1191,8	162,02	193.095
Cielorraso PVC Aisplac tira 4 mts	M2	1010	68,48	69.165
Docs de Carga	Unidad	3	8.626,00	25.878
Puertas	Unidad	3	860,00	2.580
Obra eléctrica e iluminación	Unidad	1010	30,80	31.108
			<b>Total:</b>	<b>321.826</b>

*Fuente: Propia*

<b>Tabla 9.2.2.2-2: Inversión Edificio - Cámara Robotizada y Túneles de Congelado</b>				
<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio por Unid</i>	<i>Precio Total</i>
Panel bigsystem prepintado blanco/galvanizado, 40 kg/m3 densidad, ancho útil 1140 mm.	M2	1060	171,26	181.536
Cielorraso PVC Aisplac - tira 4 mts	M2	290	68,48	19.859
Puertas de Túneles	Unidades	4	2.518,00	10.072
			<b>Total:</b>	<b>211.467</b>

*Fuente: Propia*

Como se puede observar, el conjunto de ambos ítems demanda una inversión total de U\$D 533.293 para la confección de las paredes y el techo del nuevo centro de expedición.

### 9.2.2.3 Detalle de Inversión: Presupuesto Mecalux

La empresa proveedora de los elementos necesarios para la construcción de la nueva cámara de almacenamiento de cortes congelados recibe el nombre Mecalux<sup>5</sup>. La misma ha sido seleccionada debido a que “La Empresa” ya cuenta con otro automatismo similar para el almacenamiento y despacho de chacinados.

Gracias a esto, y el intercambio constante entre “La Empresa” y el proveedor, fue posible solicitar un presupuesto estimado de los equipos requeridos y elementos para llevar a cabo la obra. Estos pueden observarse a continuación en la *Tabla 9.2.2.3*:

<sup>5</sup> Compañía de origen español, líder en el diseño, fabricación, comercialización y prestación de servicios relacionados con las estanterías metálicas, depósitos automáticos y otras soluciones de almacenamiento.

Tabla 9.2.2.3: Presupuesto Mecalux	
Suministro Mecalux S.A.	
- Sistema de transportadores, Transelevadores, Sistema de control, Visualización y EasyWMS (Hardware y Software).	<b>512.044 Dólares.</b>
Suministro Mecalux Argentina S.A.	
- Estanterías Autoportantes, Montaje de estructura, Montaje de la robótica, Puesta en marcha, Seguimiento y Flete Interno.	<b>333.311 Dólares.</b>
<i>Fuente: Propia</i>	

#### 9.2.2.4 Detalle de inversión: Presupuesto Frio-Raf.

Mediante el contacto establecido con el Ing. Germán Parola es posible contar con los presupuestos que se presentan en el Anexo (Anexo C). En los mismos se detallan todas características de los equipos necesarios para el congelado, almacenamiento y despacho de la mercadería. Además, consultando con “La Empresa” se establece que la capacidad instalada de amoníaco es insuficiente, por lo tanto, se adiciona una sala de máquinas, conformada por equipos compactos, que otorgan la capacidad faltante. Los valores de los equipos mencionados se detallan a continuación en la *Tabla 9.2.2.4:*

Tabla 9.2.2.4: Presupuesto Frio-Raf.	
Descripción	Total en Dólares (U\$D)
Total (4) Evaporadores Para Túnel De Congelado	80.000
Total (4) Evaporadores Para Almacén Automático	16.920
Total (4) Evaporadores Para Sala De Proceso	48.000
Total (3) Deshumidificadores Para Expedición	19.200
Total Lazos De Válvulas Automáticos	52.200
Tablero Eléctrico De Fuerza Y Comando	11.550
Total Montaje Y Puesta En Marcha Estimado	185.000
Total Sala De Máquinas	470.000
Montaje Electromecánico Estimado	36.000
Exclusiones Frio-Raf.	60.000
<b>Total:</b>	<b>978.870</b>
<i>Fuente: Propia</i>	

### 9.2.3 Sinopsis de la Inversión

Una vez conociendo todos los ítems y valores relacionado al proyecto, se presenta un resumen de los mismos a fin de conocer el monto total a desembolsar por parte de “La Empresa”. El mismo se puede observar en la *Tabla 9.2.3*:

Tabla 9.2.3: Resumen Inversión Inicial	
Detalle	Monto en U\$D
Mejoras en Faena	13.900
Despostada	450.000
Empaque Automático	250.000
Obra edilicia Centro de Expedición	1.123.337
Cámara Robotizada - Mecalux	845.355
Sala de Máquinas - Frio-Raf	506.000
Equipos de frio - Frio-Raf	412.870
Exclusiones Frio-Raf	60.000
Gastos Varios	15.000
<b>Inversión Inicial:</b>	<b>3.676.462</b>
<i>Fuente: Propia</i>	

### 9.3 INGRESOS

El estudio económico del proyecto se realiza teniendo en cuenta solamente las ventas de carne porcina congelada y cortes frescos, debido a que el nuevo centro de expedición es empleado exclusivamente para los productos mencionados, mientras que el resto de la mercadería se destina a consumo interno, en la elaboración de chacinados lo que dificulta la determinación de un valor.

Para facilitar la comprensión del método de cálculo de los ingresos proyecto, se divide al mismo en tres componentes: volumen, precio e ingresos por periodos.

#### 9.3.1 Volumen de venta

Como se mostró en el *Capítulo 5: Estudio de Mercado*, los volúmenes de ventas de Cortes Frescos y Congelados se registrarán de acuerdo al pronóstico de ventas realizado oportunamente. A modo de recordarlo, en el *Figura 9.3.1*: se muestra cómo evolucionan las mismas a lo largo del proyecto.



*Figura 9.3.1: Crecimiento de la Producción.*

En segundo lugar, se calculan los kilogramos de cada corte que se destinan a la venta de acuerdo al porcentaje de participación que cada uno representa sobre el peso total del animal teniendo en cuenta lo desarrollado en el *Capítulo 4: Fisionomía Porcina*. Los mismos se pueden observar en la *Tabla 9.3.1*.

<b>Tabla 9.3.1: Cortes Seleccionados</b>		
<b>Cortes</b>	<b>Kg. por Res</b>	<b>Participación</b>
Bondiola	5	10%
Cabeza C/ carne	6	12%
Costillar con lomo	13	27%
Manitos	0,6	1%
Panceta C/C S/P Salar	11	23%
Papada	1,4	3%
Papada-salame	1,4	3%
Pechito de cerdo	6	12%
Riñón	0,4	1%
Tocino	3,6	7%
<b>Kg de carne neto</b>	<b>48,4</b>	
<i>Fuente: Propia</i>		

Como se puede observar, al sumar el peso de cada uno de los cortes no se logra obtener el peso promedio de los animales, sino a 49 % del mismo. Esto se debe a que no se destina la totalidad de los kilogramos obtenidos a la venta como carne fresca o congelada.

### 9.3.2 Fijación de Precios

Para determinar los precios de la manera más precisa y certera posible, se considera el valor promedio de cada corte en los últimos 24 meses publicados por la Cámara Argentina de la Industria de Chacinados y Afines (CAICHA), presentados en el Anexo (Anexo C). El valor fijado para este caso se puede observar en la *Tabla 9.3.2-1*, en donde se detallan los precios obtenidos para cada corte de carne a nivel nacional.

<b>Tabla 9.3.2-1: Precios por Corte – Mercado Interno</b>	
	<b>Precio (U\$D/Kg)</b>
Bondiola	2,98
Costillar con lomo	1,93
Panceta C/C S/P Salar	3,15
Papada	0,88
Papada-salame	0,88
Pechito de cerdo	1,93
Tocino	0,88
<i>Fuente: Propia</i>	

Por otro lado, para el mercado externo se utilizan los valores presentados por CAICHA para el año 2019. A continuación, se detallan los valores utilizados en la *Tabla 9.3.2-2*:

<b>Tabla 9.3.2-2: Precios por Corte – Mercado Externo</b>	
	Precios (U\$/Kg.)
Bondiola	3,80
Cabeza C/ carne	1,42
Costillar con lomo	2,92
Manitos	1,42
Panceta C/C S/P Salar	3,51
Papada	1,42
Papada-salame	1,42
Pechito de cerdo	3,22
Riñón	0,84
Tocino	1,18
<i>Fuente: Propia</i>	

### 9.3.3 Cálculo de los Ingresos

Según las condiciones mencionadas es posible obtener los ingresos presentados en las *Tabla 9.3.3*:

<b>Tabla 9.3.3: Ingresos por Año.</b>											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Mercado Interno	-	3.786.147	3.973.875	4.161.603	4.349.331	4.537.059	4.724.786	4.912.514	5.100.242	5.287.970	5.475.698
Ingresos Brutos	-	-132.515	-139.086	-145.656	-152.227	-158.797	-165.368	-171.938	-178.508	-185.079	-191.649
Mercado Externo	-	1.508.735	1.651.710	1.794.684	1.937.658	2.080.632	2.223.607	2.366.581	2.509.555	2.652.529	2.795.504
Retenciones	-	-75.437	-82.585	-89.734	-96.883	-104.032	-111.180	-118.329	-125.478	-132.626	-139.775
	-	5.086.931	5.403.914	5.720.896	6.037.879	6.354.862	6.671.845	6.988.828	7.305.811	7.622.794	7.939.777
<i>Fuente: Propia</i>											

Como se puede observar los ingresos generados por las exportaciones ya poseen la reducción del 5% debido a las retenciones establecidas en el decreto correspondiente. Mientras que, para los generados por ventas realizadas en el mercado interno, se realiza la reducción del Impuesto a los Ingresos Brutos por el 0,35 %.

### 9.4 COSTOS

En esta oportunidad, los costos pueden verse divididos en dos segmentos. El primero de ellos abarca todo lo relacionado a los costos variables, es decir, aquellos cuyo valor fluctúa en función a los niveles productivos del sector. Por otro lado, se encuentran los costos fijos, los cuales son afrontados por la mercadería elaborada, independientemente de los volúmenes elaborados.

#### 9.4.1 Costos Variables

A continuación, se observa en la *Tabla 9.4.1* el detalle de cada uno de estos a fin de exponerlos:

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costo MP Capones	-	2.680.443	2.847.556	3.014.668	3.181.781	3.348.894	3.516.006	3.683.119	3.850.232	4.017.344	4.184.457
Costo de Envase	-	104.685	111.212	117.738	124.265	130.792	137.318	143.845	150.371	156.898	163.425
Insumos Varios	-	50.869	54.039	57.209	60.379	63.549	66.718	69.888	73.058	76.228	79.398
Gastos Logísticos	-	254.347	270.196	286.045	301.894	317.743	333.592	349.441	365.291	381.140	396.989
Gastos Comerciales	-	228.912	243.176	257.440	271.705	285.969	300.233	314.497	328.761	343.026	357.290
Gastos Administrativos	-	152.608	162.117	171.627	181.136	190.646	200.155	209.665	219.174	228.684	238.193
Gastos Exportaciones	-	108.000	108.000	108.000	108.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	180.000
		3.579.864	3.796.296	4.012.728	4.229.160	4.481.592	4.698.024	4.914.456	5.130.888	5.347.320	5.599.752

*Fuente: Propia*

En primer lugar, la materia prima de la faena ha sido calculada en base a los valores obtenidos en el Anuario Porcino 2019 del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, mencionado en capítulos anteriores. En el mismo se estipula que un Capón General posee un peso promedio de 120 kg, cuyo precio ronda los U\$D 1,12/kg. Como sólo un porcentaje del animal se destina a la venta de cortes frescos y congelados, el costo por animal de U\$D 53,99.

En cuanto a los costos de envase, se obtuvo el precio de las láminas, etiquetas, cajas y demás suministros necesarios para el empaque de 1 kg de carne (U\$D 0,44/Kg.) y a partir del cual se determinó el costo anual de este conjunto de elementos en función de los kilogramos de carne proyectada para cada periodo.

Para el caso de los gastos e insumos varios, se ha dialogado con el personal del sector de Costos de "La Empresa", quedando determinados una serie de porcentaje, los cuales luego fueron verificados y ajustados a los valores presentados en la cátedra *Evaluación de Proyecto*. Estos valores representan una porción de los ingresos de la empresa y su valor se expresan en la *Tabla 9.4.1*:

Concepto	Valor Porcentual
Gastos Logísticos	5%
Gastos Comerciales	4,5%
Gastos Administrativos	3%
Insumos Varios	1%

*Fuente: Propia*

Como aclaración, los gastos de exportación se obtienen al considerar un valor 0,12 U\$S/Kg que contempla los gastos de consolidación, agente de aduana, seguro, transporte interno, estadía, entre otros.

#### 9.4.2 Costos Fijos

##### 9.4.2.1 Costo de Mano de Obra

Para obtener el costo de la mano de obra se ha considerado la paritaria de Diciembre de 2019 a Marzo 2020 de la Federación Gremial del Personal de la Industria de la Carne y sus Derivados, en donde se establece que para un operario categoría E con 17 a 19 años de antigüedad el valor de la hora de trabajo es de 3,52 U\$S/Hora, sumado a eso se consideran cargas sociales del 100 % del valor hora pagado para conformar el costo total empresa.

En la tabla 9.4.2.1-1, se detalla para cada sector los nuevos requisitos de personal para lograr las capacidades establecidas:

<b>Tabla 9.4.2.1-1: Distribución de la Mano de Obra</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Situación Inicial</b>	<b>Nuevos Requisitos</b>
Faena	21	27
Empaque	10	3
Cámara y despacho	14	17
<i>Fuente: Propia</i>		

Se aclara que en el empaque se reduce el número de operarios al incorporar uno automático como se describió en capítulos anteriores, los mismos serán trasladados a los sectores que tengan una mayor necesidad.

En cuanto al sector de despostada, debido a que la cantidad de operarios requeridas es función de los kilos procesados se irán incorporando según lo indica la tabla 9.4.2.1-2 de acuerdo a la evolución del volumen procesado.

<b>Tabla 9.4.2.1-2: Mano de Obra Despostada.</b>											
	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Numero de Operarios	-	53	56	60	63	66	70	73	76	80	83
<i>Fuente: Propia</i>											

Cabe destacar que no se considera la totalidad del costo del personal en cada área, ya a que los operarios no trabajan exclusivamente en tareas relacionadas a la venta de cortes frescos y congelados. Por este motivo, se aplicó los porcentajes establecidos en la Tabla 9.4.2.1-3 para contemplar la porción de costo correspondiente al proyecto en función de los kilos procesados.

Tabla 9.4.2.1-3: Asignación Costo Mano de Obra	
Concepto	Valor Porcentual
Faena	12%
Despostada	15%
Empaque	100%
Cámaras y despachos	22%
<i>Fuente: Propia</i>	

#### 9.4.2.2 Costos de Servicios

En cuanto a los servicios, se ha consultado en la empresa y se establece que el 90% del valor asignado corresponde al consumo eléctrico que el sector posee, quedando el 10% restante atribuido a los demás servicios. Si bien se incrementan los niveles de producción en el sector despostada al ir aumentando la capacidad productiva, los consumos son despreciables comparados con los realizado por las cámaras de congelado y almacenamiento.

Debido a que los equipos funcionan de manera constante independientemente de la carga que posean las cámaras/túneles se considera un valor de electricidad igual para los 10 años del proyecto basado en una factura global de la empresa que arroja un consumo mensual de 63.492 U\$S/Mes.

#### 9.4.2.3 Resumen de Costos Fijos

Para finalizar el presente ítem, se presenta en la *Tabla 9.4.2.3* un resumen de los valores que debe afrontar el proyecto año a año en concepto de mano de obra y servicios.

Tabla 9.4.2.2: Costos Fijos.											
Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Mano de Obra	-	315.185	321.706	331.488	338.009	344.530	354.311	360.832	367.353	377.135	383.656
Servicios	-	761.904	761.904	761.904	761.904	761.904	761.904	761.904	761.904	761.904	761.904
		1.077.089	1.083.610	1.093.392	1.099.913	1.106.434	1.116.215	1.122.736	1.129.257	1.139.039	1.145.560
<i>Fuente: Propia</i>											

## 9.5 PRÉSTAMO E INTERESES

Debido al elevado valor de la inversión, se ha optado por recurrir a una entidad financiera para disponer del dinero requerido. Razón por la cual se solicita un crédito por un total de U\$D 3.700.000, con una tasa del 11% anual en dólares, pagándose en 8 años. En base a esto, se confecciona la *Tabla 9.5* para detallar el valor anual y total de los intereses y las amortizaciones:

<i>Tabla 9.5: Prestamo y Coutas.</i>				
Período	Saldo Deuda	Cuota	Interés	Amortización
<b>1</b>	3.700.000	718.988	407.000	311.988
<b>2</b>	3.388.012	718.988	372.681	346.307
<b>3</b>	3.041.706	718.988	334.588	384.400
<b>4</b>	2.657.305	718.988	292.304	426.684
<b>5</b>	2.230.621	718.988	245.368	473.620
<b>6</b>	1.757.001	718.988	193.270	525.718
<b>7</b>	1.231.284	718.988	135.441	583.547
<b>8</b>	647.737	718.988	71.251	647.737
<b>Total</b>	-	-	<b>2.051.903</b>	<b>3.700.000</b>
<i>Fuente: Propia</i>				

## 9.6 FLUJO DE FONDOS

Una vez analizados todos los conceptos mencionados anteriormente, junto a sus respectivos valores y proyecciones, es posible confeccionar el flujo de fondos del proyecto, el cual se presenta en la *Tabla 9.6*. El mismo detalla las entradas y salidas de dinero que se realizan en el proyecto a lo largo de 10 años, en donde se considera que 1 año igual a 1 período.

*Tabla 9.6: Flujo de Fondos.*

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos		5.086.931	5.403.914	5.720.896	6.037.879	6.354.862	6.671.845	6.988.828	7.305.811	7.622.794	7.939.777
Costos Variables		-3.579.864	-3.796.296	-4.012.728	-4.229.160	-4.481.592	-4.698.024	-4.914.456	-5.130.888	-5.347.320	-5.599.752
Costos Fijos		-1.077.089	-1.083.610	-1.093.392	-1.099.913	-1.106.434	-1.116.215	-1.122.736	-1.129.257	-1.139.039	-1.145.560
Intereses		-407.000	-372.681	-334.588	-292.304	-245.368	-193.270	-135.441	-71.251	-	-
Depreciación		-367.647	-367.647	-367.647	-367.647	-367.647	-367.647	-367.647	-367.647	-367.647	-367.647
Utilidad ante Impuestos	-	-344.669	-216.320	-87.457	48.857	153.822	296.689	448.548	606.768	768.788	826.818
Impuestos a las ganancias		120.634	75.712	30.610	-17.100	-53.838	-103.841	-156.992	-212.369	-269.076	-289.386
Utilidad Neta	-	-224.035	-140.608	-56.847	31.757	99.984	192.848	291.556	394.399	499.712	537.432
Amortización		367.647	367.647	367.647	367.647	367.647	367.647	367.647	367.647	367.647	367.647
Inversión Inicial	-3.676.471										
Préstamo	3.700.000										
Excedente Préstamos		23.529									
Amortización Deuda		-311.988	-346.307	-384.400	-426.684	-473.620	-525.718	-583.547	-647.737	-	-
<b>Flujo de Caja</b>	<b>23.529</b>	<b>-144.846</b>	<b>-119.268</b>	<b>-73.601</b>	<b>-27.281</b>	<b>-5.988</b>	<b>34.777</b>	<b>75.657</b>	<b>114.309</b>	<b>867.359</b>	<b>905.079</b>

*Fuente: Propia*

Como puede observarse, existe una diferencia entre el préstamo solicitado y la inversión propuesta, el cual es utilizado en el período siguiente. Por otro lado, los primeros 5 períodos el flujo de fondos de la inversión serán negativos, obteniendo valores positivos a partir del 6to año.

## 9.7 TASA DE DESCUENTO

La tasa de descuento es un elemento financiero empleado para determinar el valor actual de un pago en el futuro. Para este caso, se establece que la misma a partir de la siguiente formula:

$$K = R_f + \frac{R_p}{100} + (R_m - R_f) \times \beta$$

En donde:

- K = Tasa de descuento del proyecto
- R<sub>p</sub> = Riesgo país
- R<sub>m</sub> = Rentabilidad del Mercado
- R<sub>f</sub> = Tasa libre de riesgo
- β = Volatilidad del Sector

Para *tasa libre de riesgo (R<sub>f</sub>)* se considera el rendimiento promedio que ofrecen los bonos del tesoro de Estados Unidos a 10 años, la es de **R<sub>f</sub> = 2,29**

La *Rentabilidad del Mercado (R<sub>m</sub>)* se toma el valor promedio de los últimos 5 años del índice SP500 (Standard & Poor's 500) lo cual es rendimiento de **R<sub>m</sub> = 9,9 %**.

El *Volatilidad del Sector* ( $\beta$ ) correspondiente a empresas dedicadas al procesamiento de alimentos es de **0,81** extraída de la tabla Aswath Damodaran (2019). La misma se encuentra en *Anexo*

Por último, el Riesgo País se toma el promedio histórico de los últimos 5 años para la Argentina elaborado por el JP Morgan. **Rp = 670**

$$K = 2,29 + \frac{670}{100} + (9,9 - 2,29) \times 0,81 = 15,15 \%$$

Las tablas de donde se obtuvieron los valores para el cálculo de la tasa de descuento, se encuentran en el Anexo (Anexo C).

## 9.8 VALOR ACTUAL NETO

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión basado en la actualización de los ingresos y egresos del proyecto para conocer la cantidad de dinero que se puede ganar o perder. La misma se rige por la fórmula siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

En donde:

- $V_t$ : Flujos de caja para cada período t.
- $I_0$ : Valor del desembolso inicial de la inversión.
- n: es el número de períodos considerados.
- k: es la tasa de interés seleccionada.

Por otro lado, el programa Excel posee la función “VNA” que permite calcularlo de manera simple y rápida. De este modo, se obtiene que la VAN del proyecto es de U\$D 285.701.

## 9.9 TASA INTERNA DE RETORNO

La Tasa Interna de Retorno o TIR es un valor que permite establecer la viabilidad o no de invertir en un proyecto. La misma, es un porcentaje que mide la viabilidad de un proyecto o empresa, determinando la rentabilidad de los cobros y pagos actualizados generados por una inversión. También se la suele conocer como el valor que vuelve cero al VAN.

Siendo así, se presenta la fórmula para el cálculo de la misma:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Al igual que en el caso anterior, se utiliza el programa Excel para calcular dicho valor. La fórmula "TIR" empleada arroja un valor de 27,87 %.

### 9.10 RECUPERO DE LA INVERSIÓN

En cuando al dinero invertido en el proyecto, el mismo comienza a recuperarse a principios del 6° período. Dicho valor se obtiene al analizar la *Tabla 9.10*, la cual se presenta a continuación:

*Tabla 9.10: Retorno de la Inversion.*

Período	Resultado	Total
0	23.529	23.529
1	-144.846	-121.317
2	-119.268	-240.585
3	-73.601	-314.185
4	-27.281	-341.466
5	-5.988	-347.454
6	34.777	-312.677
7	75.657	-237.021
8	114.309	-122.711
9	867.359	744.648
10	905.079	1.649.727

*Fuente: Propia*

### 9.11 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para conocer la sensibilidad que el proyecto posee se analizan una serie de variables, a fin de predecir su comportamiento. Para lo cual, se analizan:

- Variaciones en los Ingresos.
- Variaciones en los Costos Variables.
- Variaciones en los Costos Fijos.

Para la confección de este análisis se utilizan variaciones del orden del  $\pm 1,5\%$  para cada caso.

### 9.11.1 Variaciones en los Ingresos

En los diferentes escenarios propuestos, las variaciones afectan tanto favorable como desfavorablemente al proyecto. Considerando los valores obtenidos en el flujo de fondos realizado anteriormente, se obtienen los siguientes resultados de VAN y TIR, en la *Tabla 9.11.1*:

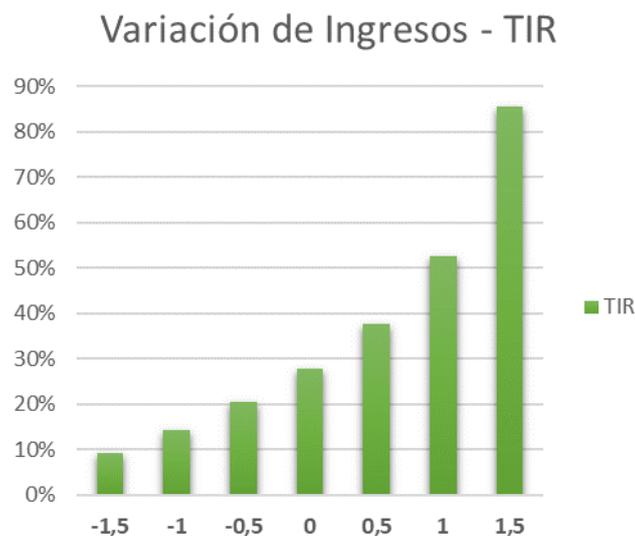
Tabla 9.11.1: Variación en los Ingresos							
VAN	-175.114	-21.509	132.096	285.701	439.305	592.910	746.515
TIR	9%	14%	20%	28%	38%	53%	85%
Variación	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5

*Fuente: Propia*

A partir de lo esto, se procede con la confección de los siguientes gráficos, con el fin de obtener un mejor análisis visual de la sensibilidad. Ver el *Figura 9.11.1-1* y *Figura 9.11.1-2*:



*Figura 9.11.1-1: Variaciones en los Ingresos - VAN.*



*Figura 9.11.1-2: Variaciones en los Ingresos - TIR.*

Como puede observarse, una variación del orden del -1% genera que el proyecto se vuelva inviable, lo cual significa que no cumple con las expectativas de retorno de la inversión por parte de "La Empresa".

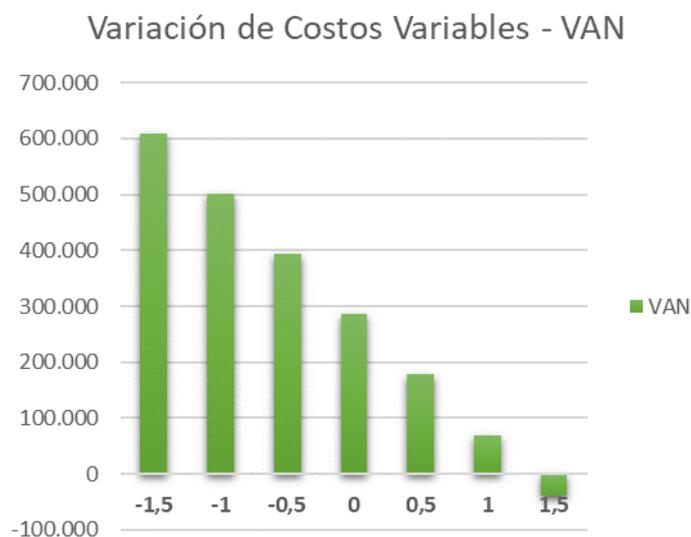
### 9.11.2 Variación en los Costos Variables

Al igual que en caso anterior, las variaciones propuestas generan los escenarios de la *Tabla 9.11.2*:

Tabla 9.11.2: Variación Costos Variables							
VAN	609.606	501.637	393.669	285.701	177.732	69.764	-38.204
TIR	55%	43%	34%	28%	22%	18%	14%
Variación	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5

*Fuente: Propia*

En este caso, una variación del 1,5 % genera que el proyecto no pueda cumplir con la tasa de descuento solicitado. Por otro lado, se presentan el *Figura 9.11.2-1* y el *Figura 9.11.2-2* para apreciar el comportamiento que éstas presentan.



*Figura 9.11.2-1: Variaciones en los Costos Variables – VAN.*

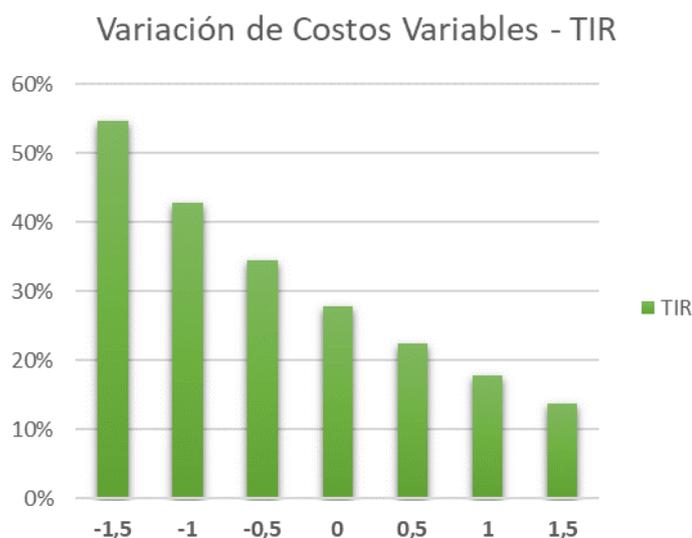


Figura 9.11.2-2: Variaciones en los Costos Variables – TIR.

### 9.11.3 Variación en los Costos Fijos

Finalmente se presentan los escenarios obtenidos al variar los costos fijos entre -1,5% y +1,5%.

Los mismo puede apreciarse en la *Tabla 9.11.3*:

Tabla 9.11.3: Variación Costos Fijos							
VAN	368.242	340.728	313.214	285.701	258.187	230.673	203.159
TIR	33%	31%	29%	28%	26%	25%	24%
<b>Variación</b>	<b>-1,5</b>	<b>-1</b>	<b>-0,5</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>

*Fuente: Propia*

Al igual que los casos anteriores, se presentan los gráficos realizados con los valores de VAN y TIR obtenidos. Estos se aprecian a continuación en el *Figura 9.11.3-1* y en el *Figura 9.11.3-2*:

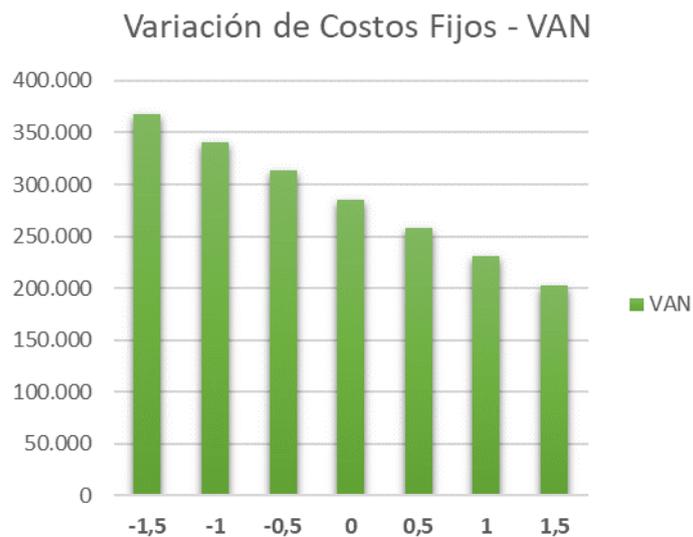


Figura 9.11.3-1: Variaciones en los Costos Fijos – VAN.



Figura 9.11.3-2: Variaciones en los Costos Fijos – TIR.

Observando los valores obtenidos, se puede establecer que la variable “Ingresos” es la que presenta mayor sensibilidad, seguida por los costos variables y, en tercer lugar, los costos fijos. Cabe destacar que éste último soporta variaciones de hasta el 5,2%, convirtiéndolo en la variable que menor impacto representa al flujo de fondos.



## 9.12 CONCLUSIONES

Del presente estudio financiero se obtienen los montos requeridos para la expansión y nivelación de los sectores faena, despostada y congelados de la empresa, sumado a los costos ocasionados por la construcción del nuevo centro de expedición. A su vez, han sido calculados todos los ingresos que se generan a partir del aumento de las ventas obtenido por el incremento de la producción. Esto a su vez acarrea una serie de costos fijos y variables que han de ser considerados para poder realizar el flujo de fondos.

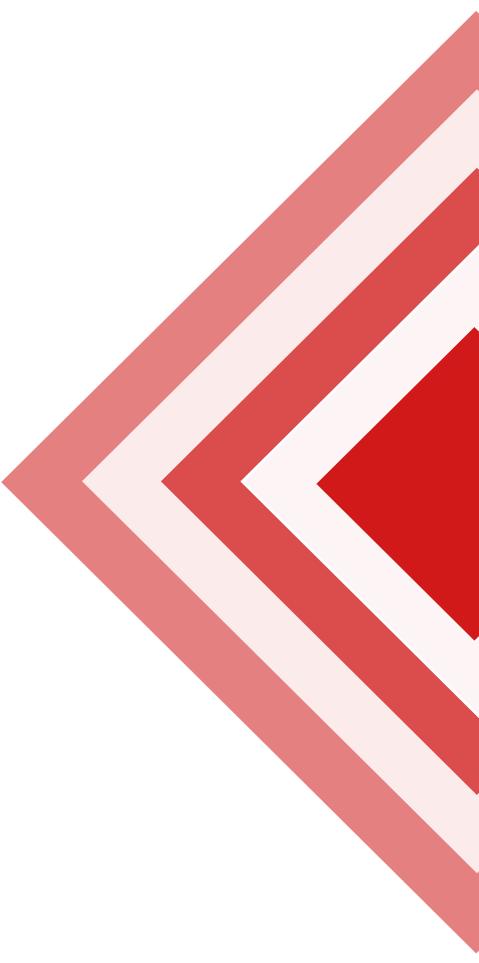
En cuanto a los fondos requeridos, se recurre a una entidad financiera que facilita un préstamo por U\$D 3.700.000, el cual se devuelve en 8 años, con una tasa del 11%. De este modo, el total de interés a saldar ronda los U\$D 2.050.000.

Considerando esto, se procede a la realización del flujo de fondos del proyecto, el cual arroja una VAN de U\$D 285.701 a partir de una tasa del 15,15%, junto a una TIR del 28%, quedando recuperada la inversión a partir del 6° período.

Por último, se analiza la sensibilidad que presentan las variables antes descriptas. Las mismas evidencian que los ingresos representan la variable de mayor sensibilidad, puesto que una pequeña variación en esta torna inviable al proyecto. En menor medida la continúan los costos variables, finalizando por los costos fijos como la de menor sensibilidad a las variaciones.



# Conclusión Final



---

## 10 CONCLUSIÓN FINAL

---

El presente trabajo tiene su origen en el interés de “*La Empresa*” de incrementar su capacidad en el desposte de capones, lo cual genera una demanda en los demás, ya sea que se encuentren posteriores o anteriores al mismo. Para lo cual, es necesario conocer la capacidad del método productivo con el que éstos cuentan, los recursos humanos y de máquinas y herramientas, para, finalmente, determinar la capacidad total de cada uno de los sectores, además del contexto nacional y global en el que se desarrolla la empresa.

Para ello se comienza analizando la situación en la que se encuentra el mercado, lo que permite determinar y establecer las cantidades consumidas por los distintos países, las causas que llevan a las personas a cambiar sus hábitos en el consumo y el potencial de esta clase de carne. Siendo así, se ha determinado que en la República Argentina año a año se incrementa el consumo de carne porcina dado que la sociedad se encuentra realizando un cambio en sus hábitos de consumo, incorporando a sus dietas la carne en cuestión por las vitaminas y nutrientes que aporta.

A nivel internacional, es posible establecer que existe mercado al cual vender el excedente de producción por varios motivos, el principal de ellos es la Peste Porcina Africana, enfermedad que azota a China, disminuyendo en gran medida su capacidad de criar y obtener cortes porcinos. Además de ser el mayor consumidor de estos cortes.

Luego de esto, se busca conocer las condiciones actuales de “*La Empresa*”, con el fin de determinar sus cualidades y falencias. Para ello, se realiza un estudio de los métodos actuales empleados, considerando las tareas realizadas, cantidad de operarios por sector y los recursos con los que cada uno cuenta.

Por otro lado, también ha sido necesaria la realización de un estudio de los tiempos invertidos por los diversos sectores. Gracias a lo cual es posible conocer su capacidad real, el porcentaje de utilización que cada línea posee y los cuellos de botella que limitan la eficiencia de cada línea.

Una vez recabada dicha información es posible analizarla y obtener un orden de prioridades de los sectores susceptibles de mejora. Dentro de las mismas, se encuentra la incorporación de una pistola para tipificar las medias reses, la redistribución de cámaras de oreo y cortes frescos y la construcción de un nuevo centro de expedición, capaz de almacenar los cortes porcinos congelados mediante un sistema robotizado.



Siguiendo la orden de prioridades, se realiza el estudio técnico de las propuestas. Éste comprende las especificaciones de cada una de ellas, seguida de la cantidad calidad de equipos requeridos para cada uno de los sectores. Además, se evalúa la mejor distribución para el nuevo centro de expedición a fin de disminuir los elementos requeridos para su construcción.

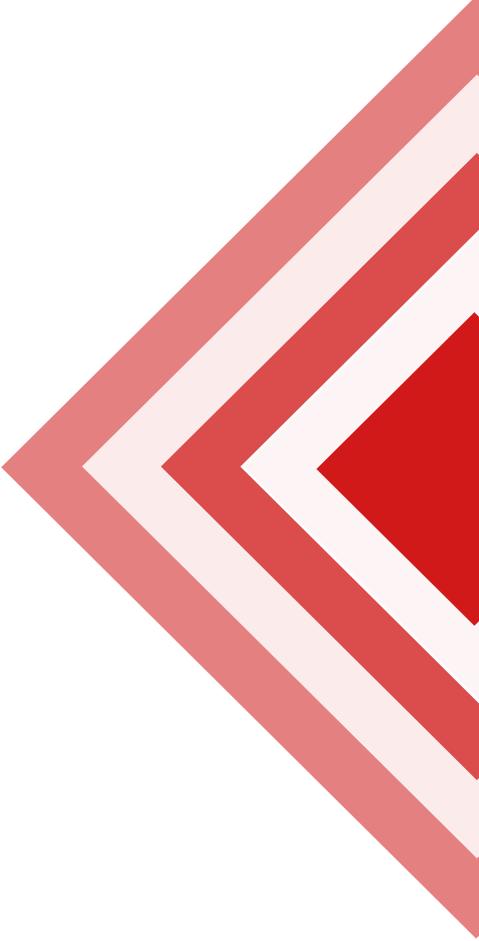
Finalmente, se realiza el estudio financiero del proyecto, incluyendo cada una de las propuestas con el fin de establecer las inversiones a realizar, los ingresos estimados y sus costos relacionados. Además de los valores de VAN y TIR, los períodos de recupero y una evaluación de sensibilidad, en pos de establecer cuál es la variable con mayor susceptibilidad.

Como conclusión, se establece que es posible realizar la mejora del sector de Cortes Porcinos, alcanzando los objetivos generales del proyecto, junto a los objetivos específicos. Lo cual no sólo genera una mejora en el método de realizar las operaciones, sino que también disminuye la posibilidad de que los operarios adquieran alguna enfermedad profesional al realizar una mala fuerza o un mal movimiento.

Personalmente, el proyecto ha requerido de largas horas de investigación, reuniones con distintos profesionales y sucesivas visitas a “La Empresa” permitiendo aplicar diversas técnicas y herramientas adquiridas en el cursado de la carrera, las cuales, sin dudas, son importantes en el desempeño de un Ingeniero Industrial en el día a día en todo tipo de organizaciones.



# **BIBLIOGRAFÍA**



---

## 11 BIBLIOGRAFÍA

---

- AgroVoz. (24 de 06 de 2019). *AgroVoz*. Obtenido de <http://agrovoz.lavoz.com.ar/ganaderia/argentina-uno-de-cuatro-paises-en-que-mas-crece-consumo-de-cerdo>
- Caicha. (2019). *Caicha*. Obtenido de <https://www.caicha.org.ar/comercio/>
- DEVINCENZI, A. (2 de 01 de 2019). *ElCronista*. Obtenido de <https://www.cronista.com/apertura-negocio/empresas/El-consumo-de-carne-porcina-crecio-82-en-2018-y-marco-un-record--20190102-0010.html>
- Docentes del área de producción porcina de las facultades de Ciencias Veterinarias y de Medicina. (s.f.). Obtenido de <http://www.uba.ar/ubasalud/noticia.php?id=213>
- ElDiario.es. (2017). *El Diario de España*. Obtenido de [https://www.eldiario.es/sociedad/edad-sacrifican-animales-consumimos\\_1\\_3581656.html](https://www.eldiario.es/sociedad/edad-sacrifican-animales-consumimos_1_3581656.html)
- FrioRaf. (2019). *FrioRaf*. Obtenido de <http://frioraf.com.ar/>
- Fuentes, E. (22 de 06 de 2019). *Diario Clarín*. Obtenido de [https://www.clarin.com/rural/sector-porcino-pleno-auge-crecieron-produccion-consumo-exportaciones\\_0\\_hTJ7JKx6O.html](https://www.clarin.com/rural/sector-porcino-pleno-auge-crecieron-produccion-consumo-exportaciones_0_hTJ7JKx6O.html)
- Mateos, S. M. (s.f.). *Economía y Finanzas*. Obtenido de <https://www.economiafinanzas.com/que-son-van-tir/>
- Mecalux. (2019). Obtenido de <https://www.mecalux.com.ar>
- Millares, M. V. (1 de 6 de 2019). *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca*. Obtenido de <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=288>
- Ministerio de Agricultura, G. y. (s.f.). *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca*. Obtenido de <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (s.f.). *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca*. Obtenido de <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/porcinos/informes/>
- Nassir Sapag Chain, Reinaldo Sapag Cha. (s.f.). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Obtenido de <https://www.lys.lat/index.php/es/libros-pdf/libros-administracion/item/3442->



preparacion-y-evaluacion-de-proyectos-5ta-edicion-pdf-nassir-sapag-chain-reinaldo-  
sapag-chain

Organización Mundial de Sanidad Animal. (1 de 6 de 2019). *OiE*. Obtenido de <https://www.oie.int/doc/ged/d13954.pdf>

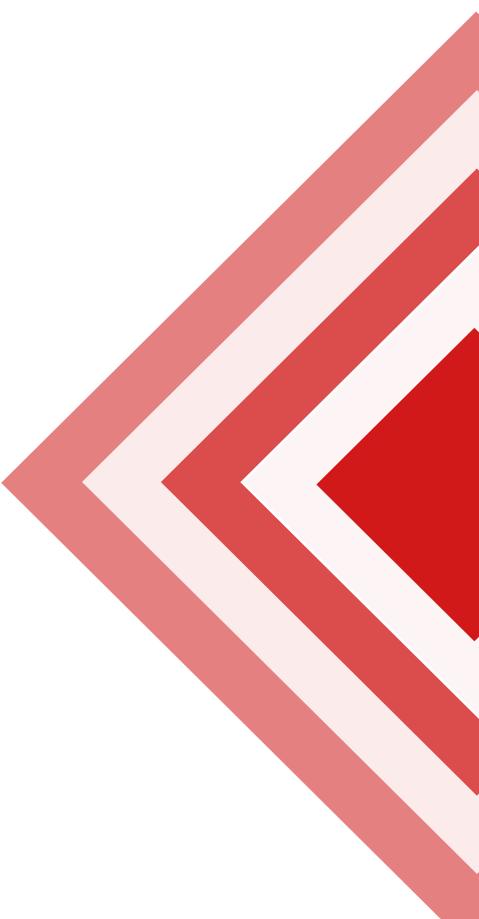
Organización Mundial de Sanidad Animal. (s.f.). *OiE*. Obtenido de <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/african-swine-fever/>

Rossetti, J. M. (s.f.). *Fundación Mediterránea*. Obtenido de [https://www.lavoz.com.ar/sites/default/files/file\\_attachments/nota\\_periodistica/Porcinos\\_Junio\\_2019.pdf](https://www.lavoz.com.ar/sites/default/files/file_attachments/nota_periodistica/Porcinos_Junio_2019.pdf)

Sagristani, C. (15 de 7 de 2019). *Cadena3 Argentina*. Obtenido de <https://www.cadena3.com/noticia.asp?categoria=mercados&titulo=se-faena-mas-carne-de-cerdo-que-bovina-en-cordoba&id=206183>



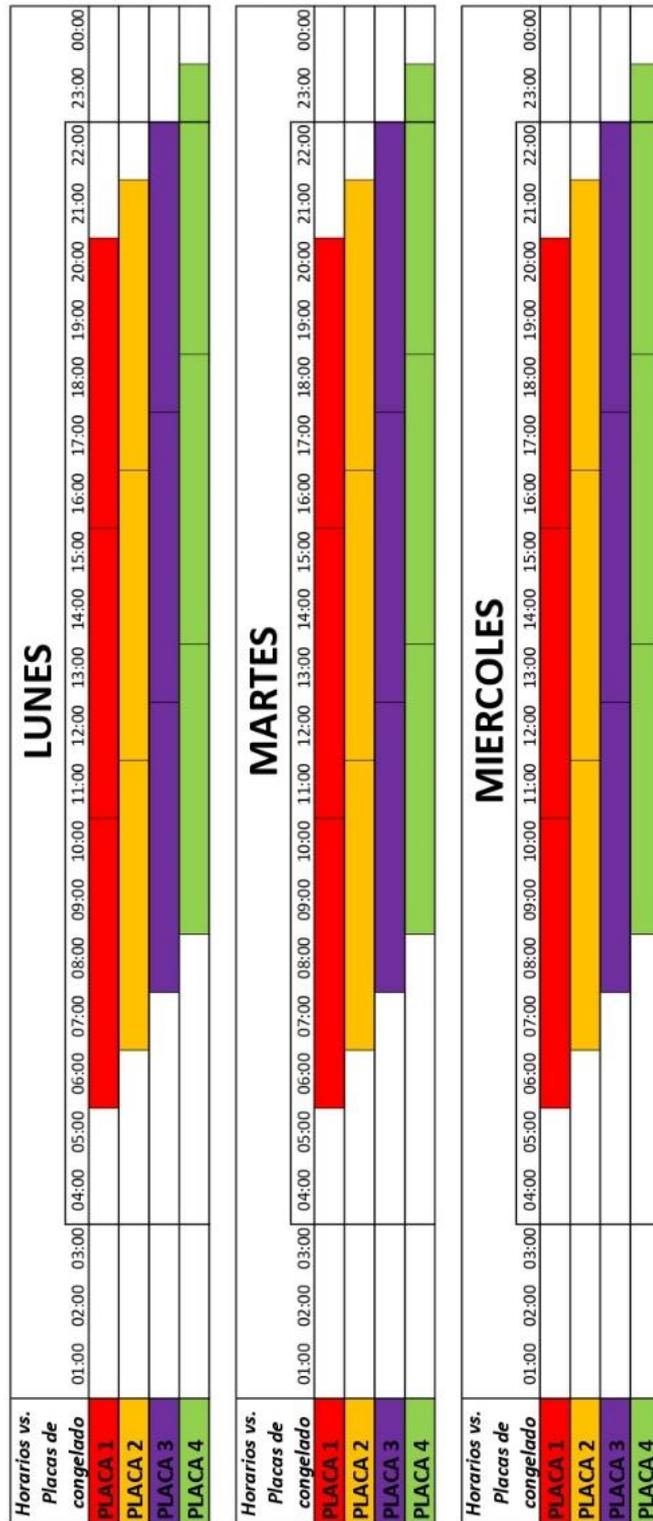
# ANEXOS

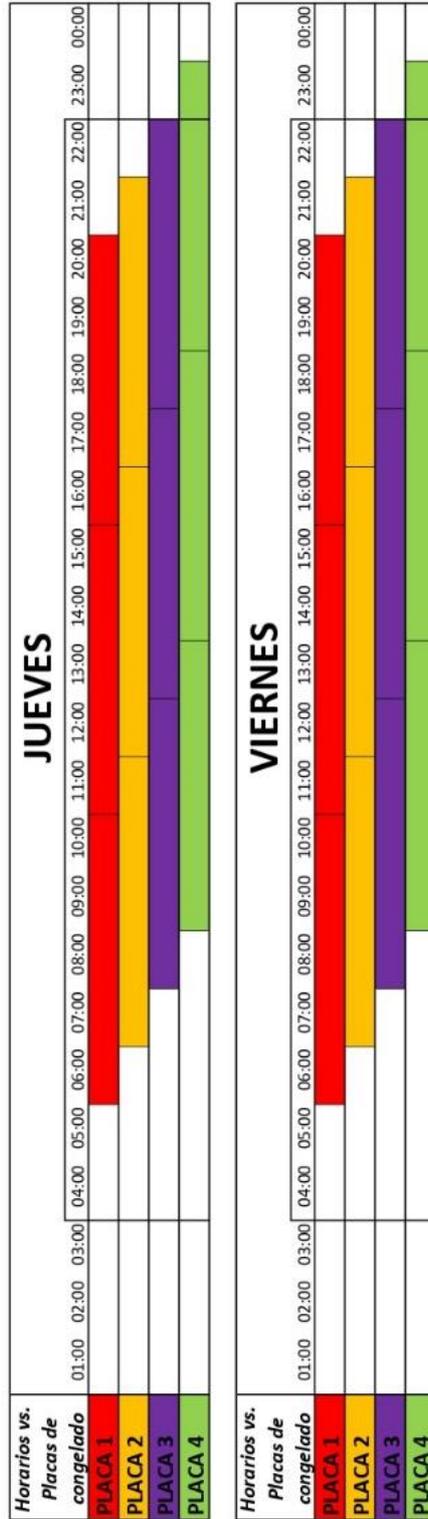


---

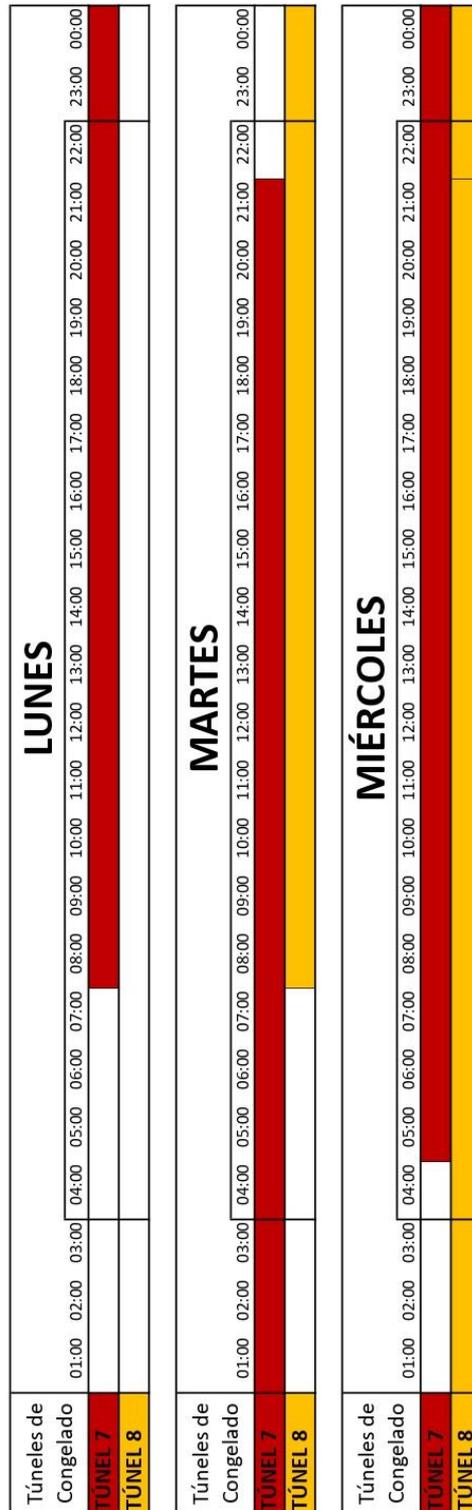
## ANEXO A – SITUACIÓN ACTUAL

DIAGRAMA DE GANTT – PLACAS DE CONGELADO





### DIAGRAMA DE GANTT – TÚNELES DE CONGELADO



<b>JUEVES</b>	
Túneles de Congelado	01:00 02:00 03:00 04:00 05:00 06:00 07:00 08:00 09:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00 19:00 20:00 21:00 22:00 23:00 00:00
TÚNEL 7	
TÚNEL 8	

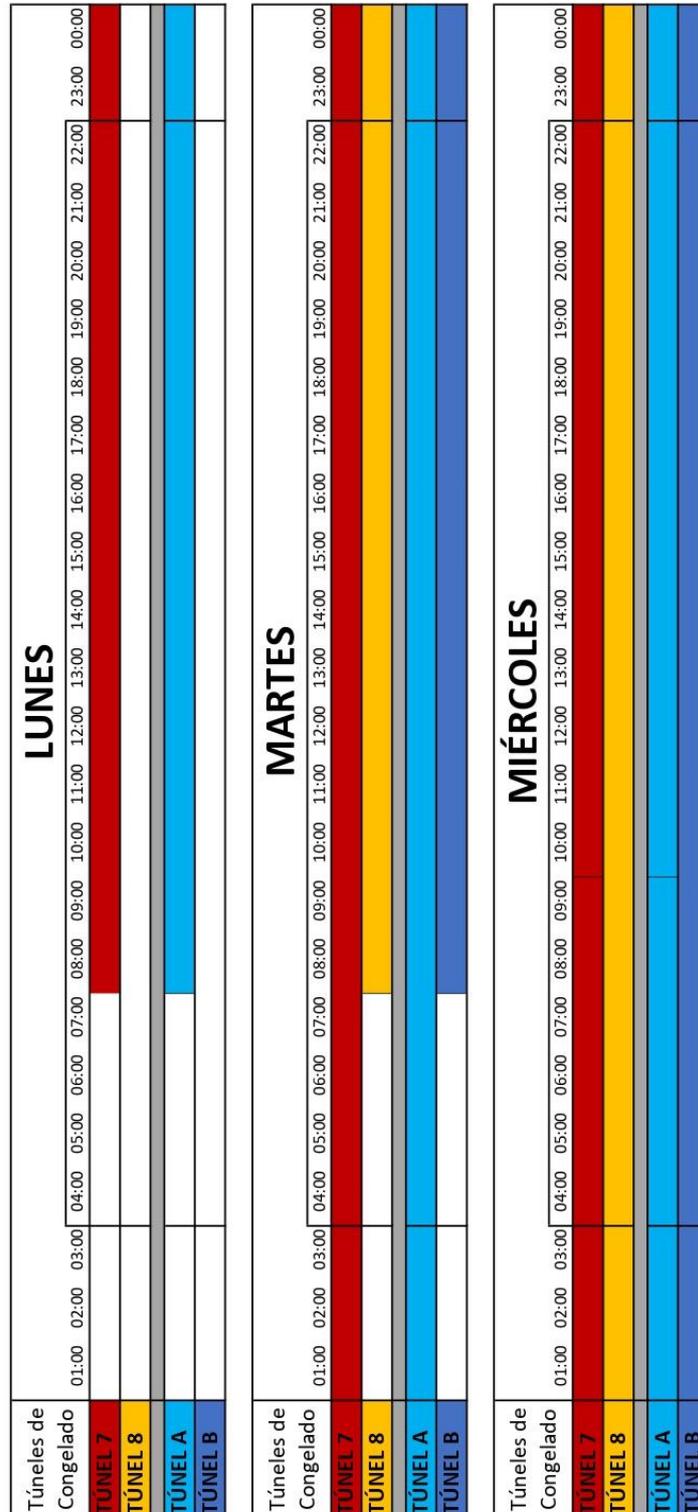
<b>VIERNES</b>	
Túneles de Congelado	01:00 02:00 03:00 04:00 05:00 06:00 07:00 08:00 09:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00 19:00 20:00 21:00 22:00 23:00 00:00
TÚNEL 7	
TÚNEL 8	

<b>SÁBADO</b>	
Túneles de Congelado	01:00 02:00 03:00 04:00 05:00 06:00 07:00 08:00 09:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00 19:00 20:00 21:00 22:00 23:00 00:00
TÚNEL 7	
TÚNEL 8	

## ANEXO B – PROPUESTA DE MEJORA

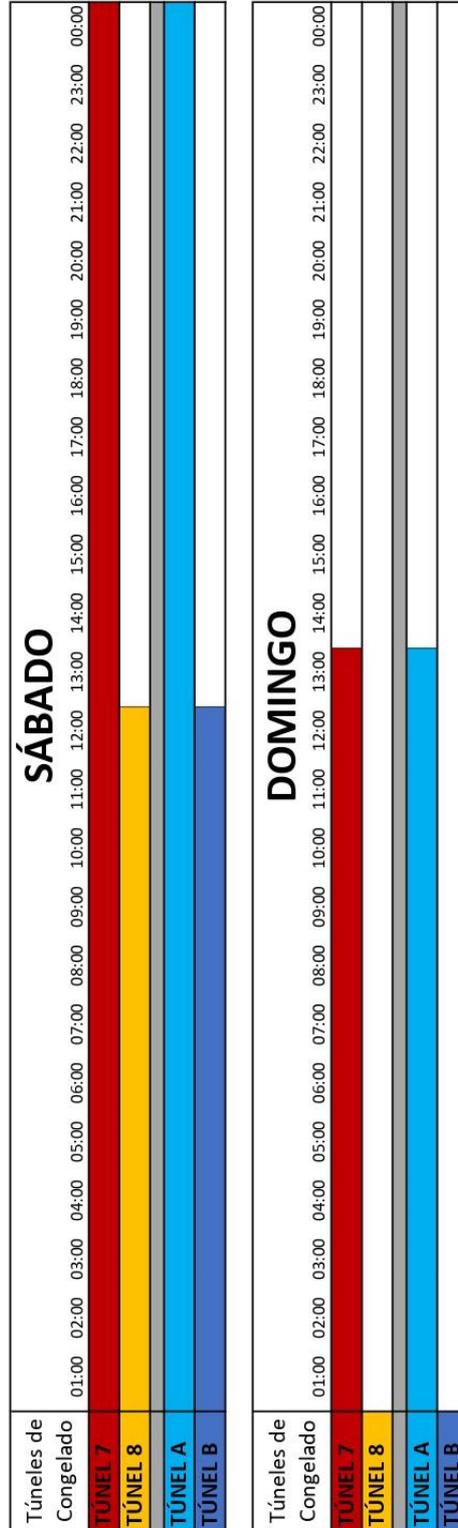
### DIAGRAMA DE GANTT – TÚNELES DE CONGELADO – PROPUESTA DE MEJORA



<b>JUEVES</b>	
Túneles de Congelado	01:00 02:00 03:00 04:00 05:00 06:00 07:00 08:00 09:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00 19:00 20:00 21:00 22:00 23:00 00:00
TÚNEL 7	
TÚNEL 8	
TÚNEL A	
TÚNEL B	

<b>VIERNES</b>	
Túneles de Congelado	01:00 02:00 03:00 04:00 05:00 06:00 07:00 08:00 09:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00 19:00 20:00 21:00 22:00 23:00 00:00
TÚNEL 7	
TÚNEL 8	
TÚNEL A	
TÚNEL B	



## ANEXO C – ESTUDIO FINANCIERO

### PRESUPUESTO FRIO RAF – NRO. 1



Rafaela, 29 de marzo de 2020

<b>Cliente:</b>	UTN RAFAELA		
<b>Dirección:</b>			
<b>Localidad:</b>		<b>CP:</b>	
<b>Provincia:</b>		<b>País:</b>	Argentina
<b>Teléfono:</b>		<b>Fax:</b>	
<b>Contacto:</b>	Sr. Julian Ruben	<b>e-mail:</b>	julianruben10@hotmail.com
<b>Celular:</b>			

#### ESTIMADO DE INVERSIÓN

*Nota: el presente documento no tiene validez comercial y fue realizado con fines didácticos conforme a información aportada por el alumno Julian Ruben.*

#### 1 DETALLE DE PROVISIÓN:

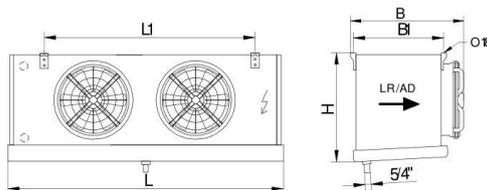
##### 1.1 EVAPORADORES TÚNEL DE CONGELADO.

**Cantidad equipos: 6 (2 Por cada túnel)**

<b>Modelo: X-TAN.2-091-12-F-N-D5-12-HGb-W-Et</b>				
<b>Cantidad: 6 (dos por cada túnel)</b>				
<b>Tipo: Evaporador, Recirculación por bomba</b>				
<b>Capacidad:</b>	45 kW		<b>Refrigerante:</b>	R717
Superficie de reserva:	11,9 %		Temp. de evaporación:	-32,0 °C
Calor sensible:	92,7 %		Tasa de alimentación:	3,00
Condensado:	4,76 kg/h			
Aire:	Entrada	Salida	Pérdida de presión:	0,2 K
Caudal:	65000 m <sup>3</sup> /h	64608	Caudal másico:	359,89 kg/h
Temperatura:	-27,5 °C	-29,2 °C		
Humedad relativa:	95,0 %	96,0 %		
velocidad de aire:	3,5 m/s			
Altura de instalación:	0 m			
<b>Ventiladores: 2x3~400V 50Hz (AC) Δ</b>				
Artículo No.:				
Datos por motor:				
Revoluciones:	1500 1/min		Tiro de aire ca.:	54 m
Capacidad:	5,5 HP		Nivel de presión acústica:	66 dB(A)
			Distancia:	3 m
			Nivel de potencia acústica:	89 dB(A)
Superficie:	353,4 m <sup>2</sup>		presión fluido máx.:	25 bar
Paso de aleta:	12,0 mm		presión de prueba:	28 bar
Volumen de tubos:	158,4 l			
Peso vacío:	710 kg			
Material de los tubos:	Acero Inoxidable 304		Conexiones de entrada:	1 x 21,3 mm

Estimado de inversión - Página 1 de 7



Material de las aletas: Aluminio Material de la cubierta: Acero galvanizado pintado	Conexiones de salida: 1 x 60,3 mm Pasos: 8										
	<table> <tr><td>L</td><td>3800 mm</td></tr> <tr><td>B</td><td>1025 mm</td></tr> <tr><td>H</td><td>1800 mm</td></tr> <tr><td>L1</td><td>3200 mm</td></tr> <tr><td>B1</td><td>853 mm</td></tr> </table>	L	3800 mm	B	1025 mm	H	1800 mm	L1	3200 mm	B1	853 mm
L	3800 mm										
B	1025 mm										
H	1800 mm										
L1	3200 mm										
B1	853 mm										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bandeja doble y aislada</li> <li>- Pre cableado a caja estanca</li> <li>- Anclajes para colgar en acero inoxidable</li> <li>- Deshielo por gas caliente en bloque.</li> <li>- Deshielo eléctrico en bandeja 3 x 400V; 1,75 kW. Total: 5,25 kW</li> <li>- Deshielo por agua, sistema de bandeja</li> <li>- Deflectores laterales para contención de salpicaduras en acero galvanizado pintado</li> <li>- Presión externa disponible 70 Pa</li> </ul>											

## 1.2 EVAPORADORES PARA ALMACEN AUTOMÁTICO DE CONGELADOS

### Cantidad equipos: 4

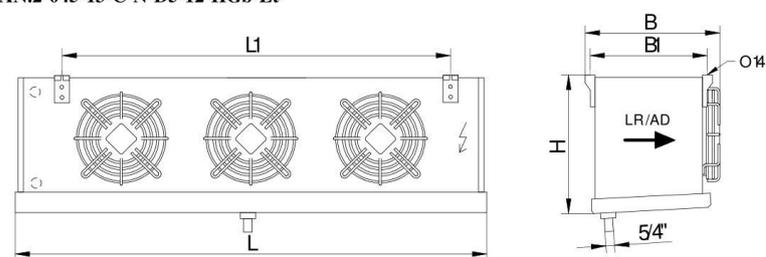
<b>TAN.2-045-13-C-N-D5-12-HGb-Et</b>				
<b>Evaporador, Recirculación por bomba</b>				
<b>Capacidad:</b>	<b>15,8 kW</b>	<b>Refrigerante: R717</b>		
Superficie de reserva:	19,1 %	Temp. de evaporación:	-32,0 °C	
Calor sensible:	93,3 %	Tasa de alimentación:	3,00	
Condensado:	1,53 kg/h	Caudal másico:	124,70 kg/h	
Aire:	Entrada	Salida	Pérdida de presión:	0,3 K
Temperatura:	-23,0 °C	-25,1 °C		
Humedad relativa:	95,0 %	99,6 %		
Caudal:	18191 m³/h			
velocidad de aire:	3,5 m/s			
Altura de instalación:	0 m			
<b>Ventiladores<sup>(1)</sup>:</b>	<b>3x3~400V 50Hz (AC) Δ</b>	Tiro de aire ca. <sup>(2)</sup> :	24 m	
Artículo No.:	KT0002686	Nivel de presión acústica <sup>(3)</sup> :	63 dB(A)	
Datos por motor:	Datos nominales	Datos operativos	Distancia:	3 m
Revoluciones:	1350 1/min	1350 1/min	Nivel de potencia acústica <sup>(3)</sup> :	85 dB(A)
Capacidad:	0,54 kW	0,58 kW		
Corriente:	1,10 A	1,19 A		
Paso de aleta:	12,0 mm	presión fluido max.:	25 bar(g)	
Superficie:	49,7 m²	presión de prueba:	28 bar(g)	
Volumen de tubos:	22,45 l			
Peso vacío:	193 kg			
Material de los tubos <sup>(1)</sup> :	Acero Inoxidable 304	Conexiones de entrada:	1 x 21,3 mm	
Material de las aletas <sup>(1)</sup> :	Aluminio	Conexiones de salida:	1 x 42,2 mm	
Material de la cubierta <sup>(1)</sup> :	Acero galvanizado pintado	Pasos:	6	

Estimado de inversión - Página 2 de 7

#### FRIO-RAF S.A. Instalaciones Frigoríficas

Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) Rafaela - Santa Fe - República Argentina.  
Tel.: ++54-3492-43-2174 - Fax: ++54-3492-43-2160 - E mail: [frioraf@frioraf.com.ar](mailto:frioraf@frioraf.com.ar)



TAN.2-045-13-C-N-D5-12-HGb-Et											
	<table border="0"> <tr><td>L</td><td>2900 mm</td></tr> <tr><td>B</td><td>670 mm</td></tr> <tr><td>H</td><td>670 mm</td></tr> <tr><td>L1</td><td>2400 mm</td></tr> <tr><td>B1</td><td>540 mm</td></tr> </table>	L	2900 mm	B	670 mm	H	670 mm	L1	2400 mm	B1	540 mm
L	2900 mm										
B	670 mm										
H	670 mm										
L1	2400 mm										
B1	540 mm										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bandeja doble y aislada.</li> <li>- Deshielo por gas caliente en bloque.</li> <li>- Bandeja calefaccionada con resistencias eléctricas: 2 x 400V; 1,35 kW. Total: 2,7 kW.</li> <li>- Calefaccion aros ventilador: 3 x 230V; 0,28 kW. Total: 0,84 kW.</li> <li>- Pre cableado de los motores a caja estanca.</li> <li>- Anclajes para colgar en acero inoxidable.</li> </ul>											
<p>Las medidas y peso pueden variar de acuerdo a los accesorios incluidos.</p>											

### 1.3 EVAPORADORES PARA SALA DE PROCESOS

#### Cantidad equipos: 4

TAP.2-045-24-D-N-D5-06

Evaporador, Recirculación por bomba

<b>Capacidad</b>	<b>82,0 kW</b>	<b>Refrigerante</b>	<b>R717</b>
Superficie de reserva:	14,1 %	Temp. de evaporación:	-3,0 °C
Calor sensible:	75,3 %	Tasa de alimentación:	3,00
Condensado:	29,17 kg/h	Caudal máscico:	696,82 kg/h
Aire:	Entrada	Salida	Pérdida de presión:
Temperatura:	9,0 °C	3,0 °C	0,2 K
Humedad relativa:	70,0 %	89,1 %	
Caudal:	29565 m <sup>3</sup> /h		
velocidad de aire:	1,9 m/s		
Altura de instalación:	0 m		
<b>Ventiladores<sup>(1)</sup>:</b>	<b>8x3-400V 50Hz (AC) Δ</b>		
Artículo No.:	KT0007093		
Datos por motor:	Datos nominales	Datos operativos	Tiro de aire ca. <sup>(2)</sup> :
Revoluciones:	900 1/min	900 1/min	2 x 19 m
Capacidad:	0,18 kW	0,17 kW	Nivel de presión acústica <sup>(3)</sup> :
Corriente:	0,50 A	0,49 A	55 dB(A)
			Distancia:
			3 m
			Nivel de potencia acústica <sup>(3)</sup> :
			79 dB(A)
Paso de aleta:	6,0 mm		presión fluido max.:
Superficie:	346,8 m <sup>2</sup>		25 bar
Volumen de tubos:	82,39 l		presión de prueba:
Peso vacío	696 kg		28 bar
Material de los tubos <sup>(4)</sup> :	Acero Inoxidable 304		Conexiones de entrada:
			1x26,7 mm
Material de las aletas <sup>(5)</sup> :	Aluminio		Conexiones de salida:
			1x60,3 mm
Material de la cubierta <sup>(6)</sup> :	Acero galvanizado pintado		Pasos
			6

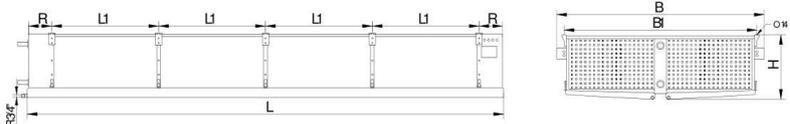
Estimado de inversión - Página 3 de 7

FRIO-RAF S.A. Instalaciones Frigoríficas

Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) Rafaela - Santa Fe - República Argentina.

Tel.: +54-3492-43-2174 - Fax: +54-3492-43-2160 - E mail: [frioraf@frioraf.com.ar](mailto:frioraf@frioraf.com.ar)



	L	4170 mm
	B	2030 mm
	H	730 mm
	L1	890 mm
	B1	1910 mm
	R	305 mm

- Bandeja doble y aislada.
- Pre cableado de los motores a caja estanca.
- Anclajes para colgar en acero inoxidable.

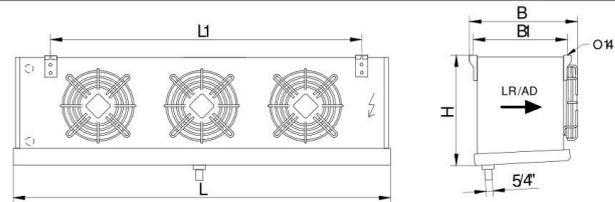
Las medidas y peso pueden variar de acuerdo a los accesorios incluidos.

#### 1.4 DESHUMIDIFICADORES PARA EXPEDICIONES

Cantidad: 3 (2 en expedición congelado + 1 en expedición reses porcinas)

TAN.2-050-13-E+1-N-S5-06

Evaporador/ Deshumidificador, Recirculación por bomba

<b>Capacidad</b> 50,0 kW Superficie de reserva: 10,3 % Calor sensible: 72,7 % Condensado: 19,63 kg/h Aire: Temperatura: 8,0 °C Humedad relativa: 75,0 % Caudal: 18144 m³/h velocidad de aire: 2,4 m/s Altura de instalación: 0 m	<b>Refrigerante</b> R717 Temp. de evaporación: -3,0 °C Tasa de alimentación: 3,00 Caudal másico: 424,89 kg/h Pérdida de presión: 0,2 K										
<b>Ventiladores<sup>(1)</sup>:</b> 3x3-400V 50Hz (AC) Y Artículo No.: KT0000897 Datos por motor:            Datos nominales            Datos operativos Revoluciones: 1025 1/min            1025 1/min Capacidad: 0,49 kW            0,47 kW Corriente: 0,84 A            0,82 A	Tiro de aire ca. <sup>(2)</sup> : 22 m Nivel de presión acústica <sup>(3)</sup> : 59 dB(A) Distancia: 3 m Nivel de potencia acústica <sup>(3)</sup> : 82 dB(A)										
Paso de aleta: 6,0 mm Superficie: 204,6 m² Volumen de tubos: 48,8 l Peso vacío 329 kg Material de los tubos <sup>(4)</sup> : Acero Inoxidable 304 Material de las aletas <sup>(4)</sup> : Aluminio Material de la cubierta <sup>(4)</sup> : Acero galvanizado pintado	presión fluido max.: 25 bar presión de prueba: 28 bar Conexiones de entrada: 1 x 21,3 mm Conexiones de salida: 1 x 48,3 mm Pasos 7										
	<table border="1"> <tr> <td>L</td> <td>3500 mm</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>680 mm</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>770 mm</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td>3000 mm</td> </tr> <tr> <td>B1</td> <td>540 mm</td> </tr> </table>	L	3500 mm	B	680 mm	H	770 mm	L1	3000 mm	B1	540 mm
L	3500 mm										
B	680 mm										
H	770 mm										
L1	3000 mm										
B1	540 mm										

- Bandeja doble y aislada.
- Pre cableado de los motores a caja estanca.
- Anclajes para colgar en acero inoxidable.
- Batería para deshumidificación.

Las medidas y peso pueden variar de acuerdo a los accesorios incluidos.

Estimado de inversión - Página 4 de 7

FRIO-RAF S.A. Instalaciones Frigoríficas

Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) Rafaela - Santa Fe - República Argentina.

Tel.: ++54-3492-43-2174 - Fax: ++54-3492-43-2160 - E mail: [frioraf@frioraf.com.ar](mailto:frioraf@frioraf.com.ar)



**1.5 LAZOS DE VÁLVULAS AUTOMÁTICOS PARA TODOS LOS LOCALES**

**1.6 TABLERO ELÉCTRICO DE FUERZA Y COMANDO**

**1.7 MONTAJE ELECTROMECÁNICO DE TODOS LOS EVAPORADORES DESCRIPTOS**

Materiales de montaje mecánico (caños, accesorios)  
Materiales de aislación térmica  
Materiales para instalación eléctrica  
Mano de obra de montaje, supervisión y puesta en marcha

**2 CONDICIONES GENERALES DE VENTA:**

**2.1 PRECIOS.**

ÍTEM DESCRIPCIÓN	TOTAL DÓLARES (U\$S)
<b>1.1 TOTAL (6) EVAPORADORES PARA TÚNEL DE CONGELADO</b>	<b>120.000,00</b>
<b>1.2 TOTAL (4) EVAPORADORES PARA ALMACEN AUTOMÁTICO</b>	<b>16.920,00</b>
<b>1.3 TOTAL (4) EVAPORADORES PARA SALA DE PROCESO</b>	<b>48.000,00</b>
<b>1.4 TOTAL (3) DESHUMIDIFICADORES PARA EXPEDICIÓN</b>	<b>19.200,00</b>
<b>1.5 TOTAL LAZOS DE VÁLVULAS AUTOMÁTICOS</b>	<b>52.200,00</b>
<b>1.6 TABLERO ELÉCTRICO DE FUERZA Y COMANDO</b>	<b>11.550,00</b>
<b>1.7 TOTAL MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA ESTIMADO</b>	<b>185.000,00</b>

**2.2 IMPUESTO AL VALOR AGREGADO.**

- A los valores antes citados se les deberá adicionar este impuesto.

**2.3 FORMA DE PAGO.**

- 50% anticipado con la orden de compra.
- Saldo contra aviso de disponibilidad de los equipos en nuestra planta.
- Nota: FRIO-RAF emitirá las facturas en pesos, encontrando en las mismas un valor equivalente en dólares, utilizando para su conversión el tipo de cambio correspondiente al dólar vendedor Banco de la Nación Argentina del día anterior a la fecha de emisión.
- Al momento de la cancelación se considerará el tipo de cambio vendedor del Banco de la Nación Argentina del día anterior del efectivo pago, FRIO-RAF les emitirá una nota de débito/crédito por la diferencia de cambio entre ambas cotizaciones.
- En caso de la recepción de cheques de pago diferido, la fecha de pago será la de acreditación de los cheques, siguiendo el criterio del párrafo anterior.
- Esta clausula deberá estar expresamente incluida en vuestra orden de compra, o nuestra nota de venta aceptada en todos sus términos mediante correo electrónico

Estimado de inversión - Página 5 de 7

FRIO-RAF S.A. Instalaciones Frigoríficas  
Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) Rafaela - Santa Fe - República Argentina.  
Tel.: ++54-3492-43-2174 - Fax: ++54-3492-43-2160 - E mail: [froraf@froraf.com.ar](mailto:froraf@froraf.com.ar)



#### 2.4 PLAZO DE ENTREGA.

- 75/90 días desde la recepción de la orden de compra, acreditación de anticipo y aceptación de diseño técnico.

#### 2.5 LUGAR DE ENTREGA.

- En nuestra planta de Rafaela, Santa Fe.

#### 2.6 VALIDEZ DE LA OFERTA.

- Este presupuesto será válido por 7 días de esta fecha. Después de este período estará sujeto a confirmaciones.

#### 2.7 EXCLUSIONES.

*No están incluidos en el suministro los siguientes elementos, servicios y materiales complementarios:*

- Flete y seguros de transporte.
- Montaje electromecánico y asistencia de puesta en marcha.
- Tableros eléctricos de potencia y comando.
- Estructuras principales para soporte de evaporadores.
- Panelería, cerramientos, puertas, accesorios.
- Automatización, instrumentación e incorporación a sistema de control existente.
- Cuadros de válvulas de servicio.
- Costos de seguros de caución, sellados de contratos, garantías, u otros.
- Tasas, gravámenes, impuestos, derechos, permisos de obra y/o habilitaciones ante organismos Municipales, Provinciales, Nacionales y/o colegios de profesionales que demande la ejecución de la obra.
- **Todo aquello que no se encuentre expresamente indicado en la descripción del suministro.**

#### 2.8 GARANTÍA.

- FRIO-RAF S.A. garantiza los productos por ella fabricados, sus piezas, accesorios y equipos originales que, en servicio y uso normales, dentro de las condiciones especificadas, presentaren desperfectos de material, de fabricación o de montaje. Esta garantía es válida por un plazo de (12) doce meses, a partir de la fecha de entrega de la instalación. Todo y cualquier reclamo deberá ser hecho inmediatamente después de la constatación de los desperfectos. La presente garantía quedará sin efecto cuando los productos en ella incluidos sean sometidos a sobrecarga o empleo inadecuado, negligencias en las instrucciones de fabricación para operación y manutención, modificaciones o adaptaciones, empleo de piezas no genuinas, reparaciones y ajustes llevados a cabo por técnicos no acreditados, o aún por daños causados por accidentes.
- Quedan excluidos de esta garantía los desperfectos resultantes de desgaste natural, gases refrigerantes y materiales eléctricos.
- Quedan, también, excluidas de la garantía las piezas o conjuntos no fabricados por FRIO-RAF S.A. La garantía de estas piezas o conjuntos será la misma que el fabricante original ha concedido. En caso de desperfecto que se encuadre en los casos de cambio en garantía, FRIO-RAF S.A. accionará al suministrante en el sentido de hacer valer la garantía que recibió.

*Estimado de inversión - Página 6 de 7*

**FRIO-RAF S.A. Instalaciones Frigoríficas**  
Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) Rafaela - Santa Fe - República Argentina.  
Tel.: ++54-3492-43-2174 - Fax: ++54-3492-43-2160 - E mail: [froraf@frioraf.com.ar](mailto:froraf@frioraf.com.ar)



- Todas las piezas sustituidas en garantía, serán de propiedad de FRIO-RAF S.A.
- FRIO-RAF S.A. se reserva el derecho de en cualquier oportunidad, introducir modificaciones en sus productos sin que esto obligue a realizarlas en los anteriormente fabricados.
- En ningún caso los desperfectos de fabricación serán causas de rescisión del contrato de compra y venta entre las partes.
- Fuera de la sede de FRIO-RAF S.A., en Rafaela, los gastos de viaje y estadía de mecánicos en el local serán por cuenta de la COMPRADORA, bien como fletes de ida y vuelta de piezas o conjuntos nuevos o reparados.
- Se excluye expresamente cualquier otra garantía o indemnización por daños directos o indirectos que sean provocados por paralización o interrupción del servicio de las máquinas y otros elementos provistos por nosotros, perjuicios a terceros, o cobro de cualquier otro gasto.

*Ing. Germán Parola*

**FRIO-RAF S.A.**

*Estimado de inversión - Página 7 de 7*

**FRIO-RAF S.A. Instalaciones Frigoríficas**

Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) Rafaela - Santa Fe - República Argentina.

Tel.: ++54-3492-43-2174 - Fax: ++54-3492-43-2160 - E mail: [frioraf@frioraf.com.ar](mailto:froraf@frioraf.com.ar)

## PRESUPUESTO FRIO RAF – NRO. 2



Rafaela, 30 de marzo de 2010

---

**Cliente:** UTN RAFAELA  
**Dirección:**  
**Localidad:** CP:  
**Provincia:** País: Argentina  
**Teléfono:** Fax:  
**Contacto:** Sr. Julian Ruben e-mail: [julianruben10@hotmail.com](mailto:julianruben10@hotmail.com)

---

### ESTIMADO DE INVERSIÓN

**Nota:** el presente documento no tiene validez comercial y fue realizado con fines didácticos conforme a información aportada por el alumno Julian Ruben.

**Provisión de 2 (dos) Sistemas Frigoríficos Compactos “SFC”, conforme a lo siguiente:**

#### SISTEMA DE CONGELADO

Capacidad del sistema de congelado: 230.000 Kcal/h  
Refrigerante: amoníaco recirculado a -35 °C  
Condensación: tipo evaporativo a +35 °C  
Cantidad de compresores: 3  
Tipo de compresores: de tornillos  
Potencia del cada compresor: 100 HP  
Dimensiones aprox. 4500 x 2400 x 2700 mm (h)

#### SISTEMA DE MEDIA TEMPERATURA

Capacidad del sistema de congelado: 400.000 Kcal/h  
Refrigerante: amoníaco recirculado a -5 °C  
Condensación: tipo evaporativo a +35 °C  
Cantidad de compresores: 2  
Tipo de compresores: de tornillos  
Potencia del cada compresor: 100 HP  
Dimensiones aprox. 4500 x 2400 x 2700 mm (h)

Estos sistemas tienen las siguientes **ventajas** comparativas, frente a una sala de máquinas convencional:

- Al ser cabinas aptas para intemperie, no requiere construcción civil para paredes y techo de sala de máquinas.
- Sistema multicompresores, con mayor eficiencia y flexibilidad operativa de la instalación.
- Mínima carga de refrigerante Amoníaco (NH<sub>3</sub>), con mayor seguridad de manejo del sistema.
- Sistema constructivo autoportante, no requiere de fundaciones en obra civil.
- Reduce espacio ocupado en planta.
- Incluye instalación eléctrica de equipos e iluminación.
- Incluye detectores de amoníaco

Esimado de inversión - Página 1 de 9

#### **FRIO-RAF S.A. Refrigeración Industrial**

Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) RAFAELA - Santa Fe - República Argentina.  
Tel.: 54-3492-432174 - Fax: 54-3492-432160 - E mail: [frioraf@frioraf.com.ar](mailto:frioraf@frioraf.com.ar)





- Mayor facilidad de montaje y conexión en obra, menores tiempos de movimiento e instalación.



Imágenes ilustrativas

#### Características constructivas generales:

- Rack de compresores múltiples marca Bitzer.
- Recipientes de presión construidos conforme a ASME VIII, div. 1
- Bombas de amoníaco tipo herméticas marca WITT
- Base metálica común construida con perfiles de acero al carbono.
- Cañerías construidas en caños de acero al carbono ASTM A-106 sin costura.
- Válvulas de servicio.
- Válvulas de seguridad.
- Aislaciones de cañerías de refrigerante.
- Tableros eléctricos de fuerza y comando, incluyendo variador de frecuencia para uno de los compresores.
- Interconexión eléctrica de la unidad.
- Cerramientos laterales y techo para unidad compacta (apto para intemperie).

Esimado de inversión - Página 2 de 9

#### FRIO-RAF S.A. Refrigeración Industrial

Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) RAFAELA - Santa Fe - República Argentina.  
Tel.: 54-3492-432174 - Fax: 54-3492-432160 - E mail: frioraf@fioraf.com.ar





**AUTOMATIZACIÓN CENTRALIZADA (PLC + SCADA).**

**Descripción del sistema propuesto:**

**Automatización SISTEMAS FRIGORIFICOS COMPACTOS "SFC":**

Se instalará un PLC SIEMENS S7-1200 con sus correspondientes módulos de entradas/salidas en cada unidad satélite para el control de los equipos que componen la misma. Dicho PLC cuenta con puerto de comunicación PROFINET, además se instalarán reles del tipo borne para todas las salidas digitales asegurando de esta forma la aislación galvánica entre los módulos y las cargas.

Para el manejo local de la unidad, se instalará una pantalla táctil color comunicada al PLC a través de ETHERNET.

**Detalle de la provisión:**

- Control de marcha y parada de los compresores en secuencia maestro esclavo con orden de marcha configurable.
- Visualización de los parámetros más importantes del sistema en la pantalla y SCADA.
- Señal de demanda de marcha para el condensador evaporativo.
- El sistema monitoreará los controles de nivel normal-alto de los separadores de amoníaco líquido, accionando la correspondiente válvula solenoide de inyección de líquido y se generará una demanda de frío que pondrá en funcionamiento las bombas de NH3 del sistema correspondiente. El operario podrá seleccionar la bomba de NH3 a utilizar.
- Control de temperatura de tanque pulmón para generar la demanda de frío del sistema.
- Monitoreo de temperatura de salida de enfriadores de agua o glicol con alarmas configurables.
- Control de bombas de recirculado a enfriador.
- Control de bombas a proceso según la presión de bombeo.
- La pantalla color del tipo táctil le permitirá observar el estado de funcionamiento de los equipos, las variables más importantes y configurar todos los parámetros del sistema. Además, se podrán configurar distintos tipos de alarmas quedando almacenadas en la pantalla las más recientes, el acceso a la regulación de parámetros estará restringido por un sistema de usuarios con contraseña.

**Automatización LOCALES:**

Se instalará un PLC SIEMENS S7-1500 con islas ET200SP para el control de los locales de la planta. Todas las periféricas cuentan con puerto de comunicación ETHERNET, además se instalarán reles del tipo borne para todas las salidas digitales asegurando de esta forma la aislación galvánica entre los módulos y las cargas.

Para el manejo desde el tablero de los locales, se instalará una pantalla táctil color 7" comunicada al PLC a través de ETHERNET.

La provisión incluye una PC con un software SCADA de primera marca para el monitoreo y control de toda la instalación

**Detalle de la provisión:**

- Visualización de los parámetros más importantes del sistema en la pantalla y SCADA.
- Para todos los locales se realizará el control de temperatura tipo ON/OFF con posibilidad de habilitar cada uno individualmente, modificar setpoint y diferencial desde el SCADA.
- En las cámaras sistema de deshielo, éste se podrá iniciar en forma automática a intervalos de tiempo configurables o de forma manual cuando el operario disponga.
- En las cámaras de NH3 con deshielo por gas caliente, éste se realizará en etapas comprendiendo:
  - Pre calentamiento de las bandejas.
  - Vaciado del evaporador.
  - Gas caliente.

*Esimado de inversión - Página 3 de 9*

**FRIO-RAF S.A. Refrigeración Industrial**

Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) RAFAELA - Santa Fe - República Argentina.  
Tel.: 54-3492-432174 - Fax: 54-3492-432160 - E mail: frioraf@frioraf.com.ar





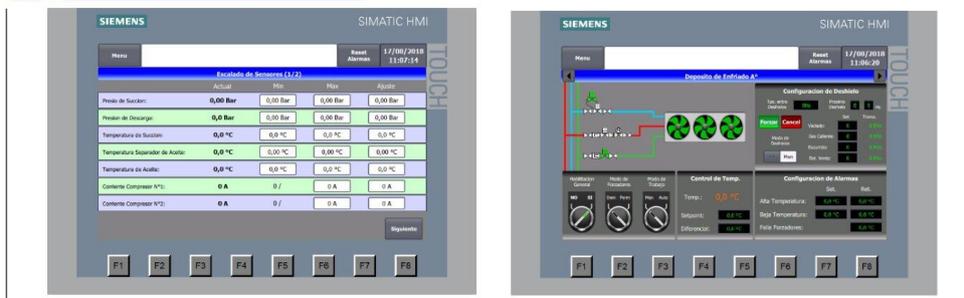
- Ecurrido.
- Retardo marcha ventiladores.
- El sistema contará con alarmas por falla en los ventiladores, alta y baja temperatura de cada local con valores de disparo y retardos configurables por el usuario.
- La pantalla color del tipo táctil le permitirá observar el estado de funcionamiento de los locales, las variables más importantes y configurar todos los parámetros del sistema. Además, se podrán configurar distintos tipos de alarmas quedando almacenadas en la pantalla las más recientes, el acceso a la regulación de parámetros estará restringido por un sistema de usuarios con contraseña

**Detalles técnicos y funciones de la aplicación SCADA de la PC:**

- Presentación gráfica intuitiva e interactiva de sencillo manejo, que permite recorrer toda la instalación en forma segura y poder acceder a realizar acciones sólo a personas habilitadas.
- Visualización de diagrama de flujo de sala de máquinas con efectos dinámicos para indicación de estados de funcionamiento de los equipos (cambios de color y animaciones de movimiento para indicación de estados de marcha o parada). Los objetos presentados son dinámicos y permiten mostrar mayor detalle de cada uno de los mismos e instrumentos de control asociados para visualizar y modificar parámetros de funcionamiento de cada uno de ellos.
- Cambio de parámetros de funcionamiento del sistema de condensación, habilitaciones de compresores y equipos auxiliares de sala de máquinas.
- Visualización en planta de la instalación con indicación de temperaturas y estados de funcionamiento de los equipos.
- Instrumentos de control virtuales para cambio de parámetros de funcionamiento de los locales: modificación de set y diferencial de temperatura, habilitación o inhabilitación de las mismas y setpoint de alarmas.
- Registro histórico de las temperaturas y presiones del sistema.
- Visualización de todas las alarmas del sistema. Reconocimiento de alarmas y textos de ayuda complementarios.
- Sistema de accesos restringidos con distintos niveles de password y grupos con identificación de nombre y contraseña o clave, para permitir las acciones de control solamente a las personas habilitadas para tal fin (habilitaciones de equipos, modificación de datos, reconocimientos de alarmas, etc.).
- Ingreso de datos válidos solo dentro de los límites permitidos por el sistema.

**Imágenes ilustrativas del sistema propuesto:**





Ambos sistemas frigoríficos, compartirán un único condensador evaporativo, según lo siguiente:

**CONDENSADOR EVAPORATIVOS.**

Características constructivas

Cantidad:	1 (uno)	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Imagen ilustrativa</p>
Marca:	FRIO-RAF	
Modelo:	FSI-N 1400	
Tipo:	De tiro inducido	
Refrigerante:	Amoníaco (R717)	

<b>Datos:</b>		
Capacidad nominal (kcal/h):	1.204.000 (1.400 kW)	Tbh: 24°C; Tc: 35°C; 0 msnm
Capacidad corregida (kcal/h):	915.000 (1.064 kW)	Tbh: 27°C; Tc: 35°C; 0 msnm
Cantidad de ventiladores:	6	
Potencia (kW):	2,8	
Cantidad de bombas de agua:	1	
Potencia (kW):	5,5	
Dimensiones máximas (mm):	4.400 x 2.430 x 3.630	(LxAxH)
Peso vacío (kg):	5.700	
Peso en operación (kg):	7.650	

<b>Características constructivas:</b>
<b>Serpentina:</b>
Material: caños de acero, galvanizados en zinc caliente
<b>Caja de aire (cerramientos superiores):</b>
Material de los cerramientos: chapa de acero inoxidable AISI 430.
Unión cerramientos / sellado de juntas: tornillos / masillas elásticas y selladores
Separadores de gotas: del tipo plástico, resistentes a los rayos solares
<b>Tanque de agua:</b>
Construido íntegramente en chapa de acero galvanizada por inmersión en zinc caliente.
Reposición automática de agua mediante flotante mecánico.

Esimado de inversión - Página 5 de 9

FRIO-RAF S.A. Refrigeración Industrial  
 Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) RAFAELA - Santa Fe - República Argentina.  
 Tel.: 54-3492-432174 - Fax: 54-3492-432160 - E mail: frioraf@frioraf.com.ar





Rejas desmontables para acceso.
<b>Ventiladores:</b>
Tipo: <b>Axiales EC-Technology, electroventiladores de avanzada con electrónica integrada</b>
Material de las aspas: Aluminio
Motor eléctrico: IP54/3x380V/50Hz
<b>Bombas de agua:</b>
Tipo: centrífugas, monoblock, con carcasa en fundición
Motores eléctricos: IP55/3x380V/50Hz

## **1 CONDICIONES GENERALES DE VENTA:**

### **1.1 PRECIOS.**

<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TOTAL DÓLARES (U\$)</b>
<b>1</b>	<b>TOTAL EQUIPAMIENTO</b>	<b>470.000,00</b>
<b>2</b>	<b>MONTAJE ELECTROMECÁNICO ESTIMADO</b>	<b>36.000,00</b>

### **1.2 IMPUESTO AL VALOR AGREGADO.**

- A los valores antes citados se les debe adicionar este impuesto (21%).

### **1.3 FORMA DE PAGO.**

- 40% anticipado con la orden de compra.
- 60 % contra puesta a disponibilidad de equipamiento y materiales en nuestra planta (con entregas parciales).
- Nota: FRIO-RAF emitirá las facturas en pesos, encontrando en las mismas un valor equivalente en dólares, utilizando para su conversión el tipo de cambio correspondiente al dólar vendedor Banco de la Nación Argentina del día anterior a la fecha de emisión.
- La cancelación de las facturas deberán realizarse en dólares estadounidenses, pudiendo EL COMITENTE abonar con Pesos, debiendo considerarse en éste caso el tipo de cambio vendedor del dólar estadounidense informado por el Banco de La Nación Argentina el día anterior del efectivo pago.- FRIO RAF S.A emitirá una nota de débito/crédito por la diferencia de cambio entre ambas cotizaciones (fecha de facturación y fecha de cancelación).- En el caso de pago con cheques de pago diferido, la fecha de pago será la de efectiva acreditación de los cheques, aplicándose el mismo criterio del párrafo anterior.
- En caso de mora en el pago de alguna factura o nota de débito confeccionada según lo establecido en párrafo anterior, FRIO-RAF S.A. tendrá derecho a: 1) suspender los trabajos encomendados hasta la cancelación de la factura adeudada con más los intereses moratorios, lo que ocasionará la prórroga automática de los plazos pactados en cláusula siguiente para la entrega de los productos adquiridos; y 2) aplicar un interés moratorio del 0,12% diario sobre el importe de la factura impaga, hasta el día de efectivo pago de la misma.-
- Esta cláusula deberá estar expresamente incluida en vuestra orden de compra, o nuestra nota de venta aceptada en todos sus términos mediante correo electrónico.

### **1.4 PLAZO DE ENTREGA.**

- 120 días de recibida la orden de compra y el correspondiente anticipo.

### **1.5 VALIDEZ DE LA OFERTA.**

*Estimado de inversión - Página 6 de 9*

**FRIO-RAF S.A. Refrigeración Industrial**  
Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) RAFAELA - Santa Fe - República Argentina.  
Tel.: 54-3492-432174 - Fax: 54-3492-432160 - E mail: frioraf@frioraf.com.ar





- Este presupuesto será válido por 7 días de esta fecha. Después de este período estará sujeto a confirmaciones.

#### **1.6 EXCLUSIONES.**

*No están incluidos en el suministro los siguientes elementos, servicios y materiales complementarios:*

- Obras civiles (bases y plateas de hormigón, perforaciones, reparaciones y sellado de muros y techos, pasajes de losas, etc.).
- Base de apoyo para condensadores evaporativos.
- Pasarelas de acceso a equipos y escaleras de servicio.
- Provisión/carga de aceite y refrigerantes.
- Provisión de agua y energía para el montaje.
- Alimentación de agua al pie de los equipos.
- Alimentación de energía eléctrica a nuestros tableros e interruptor general.
- Puestas a tierra.
- Local para depósito de materiales en el local de la obra.
- Servicio de guardia de materiales en el local de la obra.
- Seguro de los materiales e instalaciones de obra.
- Costos de sellados de contratos, garantías, u otros.
- Tratamientos térmicos, gammagrafiado de soldaduras, trámites de habilitación de recipientes sometidos a presión, pruebas y ensayos de recipientes, excepto los descriptos.
- Tasas, gravámenes, impuestos, derechos, permisos de obra y/o habilitaciones ante organismos Municipales, Provinciales, Nacionales y/o colegios de profesionales que demande la ejecución de la obra.
- **Todo aquello que no se encuentre expresamente indicado en la descripción del suministro.**
- Nota: todo material sobrante de la instalación es propiedad de FRIO-RAF S.A., por lo tanto deberá retornar a nuestra planta una vez finalizada la obra.

#### **1.7 PUESTA EN MARCHA Y ADIESTRAMIENTO DE PERSONAL.**

##### **1.7.1 Condiciones generales**

La puesta en marcha será realizada por nuestro personal técnico autorizado por un lapso de siete (7) días corridos. Para realizar la misma se deberá contar con la confirmación escrita por parte del comitente de las condiciones mínimas del ítem 4.7.3 estarán cumplidas antes de la llegada de nuestro personal técnico.

En caso de no contarse con estas condiciones mínimas, nos reservamos el derecho de hacer retornar a nuestro personal con el correspondiente cargo al comitente de los gastos de traslados y horas caídas incurridos.

Las horas caídas se toman desde la salida del personal desde nuestra fábrica y hasta el regreso a la misma.

Los costos de los diferentes gastos se detallan en el ítem 1.7.4.

##### **1.7.2 Extensión de la puesta en marcha y/o adiestramiento.**

Si superados los siete (7) días, el comitente lo considera necesario nuestro personal podrá permanecer en la planta por un período a determinar entre las partes y a exclusivo cargo del comitente según los valores detallados en el punto 1.7.4.

##### **1.7.3 Condiciones mínimas para asistencia a puesta en marcha de obras y/o equipos.**

*Estimado de inversión - Página 7 de 9*

**FRIO-RAF S.A. Refrigeración Industrial**

Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) RAFAELA - Santa Fe - República Argentina.  
Tel.: 54-3492-432174 - Fax: 54-3492-432160 - E mail: frioraf@frioraf.com.ar





Provisión y disponibilidad de energía y potencia eléctrica suficiente para los equipos instalados. Frio-Raf S.A. informará en un plazo no mayor de 15 días desde el comienzo del montaje y/o 30 días a partir de la Nota de Venta de los equipos (en caso de en qué el montaje de los mismos no lo realice Frio-Raf S.A.) la potencia necesaria y el punto de conexión a los tableros eléctricos.

Provisión y disponibilidad de agua en todos los lugares necesarios. Frio-Raf S.A. informará en un plazo no superior a los 15 días del comienzo del montaje el caudal necesario y el/los puntos de conexión.

Personal capacitado y/o a capacitar durante el período de puesta en marcha en el manejo del sistema (maquinista) disponible en un 100% desde la llegada del personal técnico, este personal tendrá la obligación de aportar ayuda a nuestros técnicos. Frio-Raf S.A. se reserva el derecho a evaluar al personal designado por el comitente y si la misma resultare negativa, a solicitar el cambio del personal. Los días en los cuales no se cuente con este personal serán facturados por separado según el punto 4.7.4. Para que esto no demore la concreción de la puesta en marcha y no se incurra en mayores costos se recomienda enviar a la persona designada con suficiente antelación a la puesta en marcha, a las oficinas de Frio-Raf S.A. para evaluar a la misma.

Carga térmica (producto) suficiente, para poner en régimen el sistema y poder trabajar cercano a parámetros nominales de la instalación.

Provisión y disponibilidad de aceites y refrigerantes para cargar al sistema. Frio-Raf S.A. informará con 30 días de anticipación las características técnicas y cantidades de los mismos.

Sectores a habilitar libres de trabajo de otros gremios y apto para funcionamiento continuo de la instalación.

Se deberá consensuar entre las partes un cronograma de marcha en el caso de ser necesarias rampas de enfriamiento de locales y la regularización posterior de trabajo, con suficiente anticipación antes de la puesta en marcha de la planta.

#### 1.7.4 Costos.

Día técnico: \$ 14.705.-

Día ayudante: \$ 5.882.-

Viático diario: \$ 5.000.- (\*)

Kilómetro recorrido: \$ 15,00.-

(\*) En el caso de viajar solamente el técnico se tomará igual valor.

#### 1.8 GARANTÍA.

- FRIO-RAF S.A. garantiza los productos por ella fabricados, sus piezas, accesorios y equipos originales que, en servicio y uso normales, dentro de las condiciones especificadas, presentaren desperfectos de material, de fabricación o de montaje. Esta garantía es válida por un plazo de (12) doce meses, a partir de la fecha de entrega de la instalación. Todo y cualquier reclamo deberá ser hecho inmediatamente después de la constatación de los desperfectos. La presente garantía quedará sin efecto cuando los productos en ella incluidos sean sometidos a sobrecarga o empleo inadecuado, negligencias en las instrucciones de fabricación para operación y manutención, modificaciones o adaptaciones, empleo de piezas no genuinas, reparaciones y ajustes llevados a cabo por técnicos no acreditados, o aún por daños causados por accidentes.
- Quedan excluidos de esta garantía los desperfectos resultantes de desgaste natural, gases refrigerantes y materiales eléctricos.
- Quedan, también, excluidas de la garantía las piezas o conjuntos no fabricados por FRIO-RAF S.A. La garantía de estas piezas o conjuntos será la misma que el fabricante original ha concedido. En caso de desperfecto que se encuadre en los casos de cambio en garantía, FRIO-RAF S.A. accionará al suministrante en el sentido de hacer valer la garantía que recibió.
- Todas las piezas sustituidas en garantía, serán de propiedad de FRIO-RAF S.A.

*Esimado de inversión - Página 8 de 9*

#### FRIO-RAF S.A. Refrigeración Industrial

Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) RAFAELA - Santa Fe - República Argentina.  
Tel.: 54-3492-432174 - Fax: 54-3492-432160 - E mail: frioraf@frioraf.com.ar





- FRIO-RAF S.A. se reserva el derecho de en cualquier oportunidad, introducir modificaciones en sus productos sin que esto obligue a realizarlas en los anteriormente fabricados.
- En ningún caso los desperfectos de fabricación serán causas de rescisión del contrato de compra y venta entre las partes.
- Fuera de la sede de FRIO-RAF S.A., en Rafaela, los gastos de viaje y estadía de mecánicos en el local serán por cuenta de la COMPRADORA, bien como fletes de ida y vuelta de piezas o conjuntos nuevos o reparados.
- Queda también concordado que toda sobra de materiales que ocurriera durante y después del término de los servicios de montaje de los conjuntos serán de propiedad de FRIO-RAF S. A.

*Ing. Germán Parola.*

**FRIO-RAF S.A.**

**FRIO-RAF S.A. Refrigeración Industrial**

Lisandro de la Torre 958 - (S2300DAT) RAFAELA - Santa Fe - República Argentina.  
Tel.: 54-3492-432174 - Fax: 54-3492-432160 - E mail: frioraf@fioraf.com.ar

*Esimado de inversión - Página 9 de 9*



## HISTÓRICO PRECIOS DE CORTES PORCINOS – MERCADO INTERNO

Corte	Prom. 18-19	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
Pechito / Costillar con lomo	1,93	2,47	2,37	2,39	2,40	1,98	1,68	1,76	1,35	1,46	1,82	1,86	1,84
Bondiola	2,98	4,12	4,08	4,03	2,69	2,32	2,09	2,29	1,66	1,61	2,25	2,02	2,24
Tocino / Papada	0,88	1,19	1,23	1,30	0,79	0,65	0,55	0,62	0,48	0,49	0,61	0,59	0,67
Panceta C/C S/P Salar	3,15	4,28	4,41	4,38	3,55	2,83	2,45	2,69	2,04	2,15	2,60	2,53	2,65

Corte	Prom. 18-19	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19
Pechito / Costillar con lomo	1,93	1,90	1,83	1,79	1,84	1,86	2,01	2,01	1,70	1,87	1,95	2,01	2,15
Bondiola	2,98	3,34	3,19	3,00	3,03	3,17	3,51	3,68	2,94	3,51	3,45	3,55	3,68
Tocino / Papada	0,88	1,03	0,97	0,95	0,98	0,98	1,05	1,08	0,84	0,95	0,96	1,00	1,14
Panceta C/C S/P Salar	3,15	3,29	3,17	3,05	3,12	3,27	3,51	3,52	2,74	3,17	3,20	3,37	3,59

## TASA DE DESCUENTO

Riesgo País Promedio Ultimos 5 Años					
<u>Prom. 2015:</u>	589	<u>Prom. 2016:</u>	482	<u>Prom. 2017:</u>	412
				<u>Prom. 2018:</u>	550
				<u>Prom. 2019:</u>	1318
<u>Riesgo País Promedio: 670</u>					
<u>Fuente: www.cronista.com</u>					

Beta por sector - Aswath Damodaran (2019)					
Date updated:	5-zne-19				
Created by:	Aswath Damodaran, adamodar@stern.nyu.edu				
What is this data?	Beta, Unlevered beta and other risk measures				
Home Page:	<a href="http://www.damodaran.com">http://www.damodaran.com</a>				
Data website:	<a href="http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html">http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html</a>				
Companies in each industry:	<a href="http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/indname.xls">http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/indname.xls</a>				
Variable definitions:	<a href="http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/variable.htm">http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/variable.htm</a>				
Industry Name	Number of firms	Beta	D/E Ratio	Effective Tax rate	Cash/Firm value
Advertising	48	1,22	71,06%	5,69%	8,64%
Aerospace/Defense	85	1,24	25,39%	11,40%	4,65%
Air Transport	18	1,02	89,82%	6,48%	3,77%
Apparel	50	0,93	55,00%	14,19%	3,43%
Auto & Truck	14	0,79	195,44%	10,15%	5,94%
Auto Parts	52	1,17	59,95%	11,57%	7,24%
Bank (Money Center)	10	0,71	203,85%	26,01%	34,12%
Banks (Regional)	633	0,57	76,51%	26,99%	10,54%
Beverage (Alcoholic)	31	1,30	34,18%	2,55%	1,35%
Beverage (Soft)	37	1,18	23,53%	3,87%	4,21%
Broadcasting	24	1,02	144,55%	2,54%	3,76%
Brokerage & Investment Banking	38	1,21	296,73%	22,47%	18,29%
Building Materials	42	1,10	32,99%	16,11%	3,99%
Business & Consumer Services	160	1,22	35,68%	7,60%	3,95%
Cable TV	14	1,13	70,70%	3,61%	2,85%
Chemical (Basic)	39	1,55	66,48%	7,33%	7,90%
Chemical (Diversified)	6	1,02	56,80%	3,18%	4,49%
Chemical (Specialty)	89	1,17	32,62%	10,71%	4,93%
Coal & Related Energy	23	1,17	67,40%	1,75%	19,77%
Computer Services	119	1,27	39,18%	8,75%	6,22%
Computers/Peripherals	57	1,68	25,13%	6,60%	5,66%
Construction Supplies	48	1,45	45,88%	15,21%	6,01%
Diversified	23	1,36	35,47%	7,41%	6,09%
Drugs (Biotechnology)	481	1,51	18,92%	0,93%	7,47%
Drugs (Pharmaceutical)	237	1,47	14,36%	2,26%	4,08%
Education	35	1,28	50,73%	6,14%	6,39%
Electrical Equipment	116	1,32	22,14%	4,36%	4,06%
Electronics (Consumer & Office)	19	1,19	9,77%	7,67%	9,34%
Electronics (General)	160	1,02	19,38%	11,67%	7,63%
Engineering/Construction	52	1,01	48,88%	7,62%	9,02%
Entertainment	120	1,33	19,85%	1,93%	4,63%
Environmental & Waste Services	91	1,19	33,64%	3,23%	0,87%
Farming/Agriculture	33	0,72	66,28%	9,64%	3,43%
Financial Svcs. (Non-bank & Insuranc	259	0,70	1138,31%	20,18%	2,58%
Food Processing	83	0,81	46,80%	5,17%	1,83%

## S&P 500 (SPX)

Datos actualizados en tiempo real

**3.093,08 +7,90 (+0,26%)**

NYSE - Mercado de valores en EE.UU. (S&P500)

[Añadir a cartera](#) | [Crear alertas](#)  
 Top | Índices  
 Mercado | Estados Unidos  
 & Componentes | NYSE

Último cierre: 3.093,08 Apertura: 3.081,76 Rango día: 3.071,88 - 3.093,08

DEMO GRATUITA

(Prueba)

[General](#) | [Gráficos](#) | [Noticias & análisis](#) | [Técnicos](#) | [Foro](#)

[Resumen](#) | [Componentes](#) | [Información web](#) | [Instrumentos financieros](#)

### Datos históricos S&P 500

Plazo

Mensual

Descargar datos

1/1/2014 - 1/1/2019

Fecha	Último	Apertura	Máximo	Mínimo	Vol.	% var.
Nov 2018	3.053,08	3.054,20	3.097,90	3.052,70	-	1,81%
Oct 2018	3.037,30	2.983,89	3.090,10	2.899,94	-	2,84%
Sep 2018	3.075,74	2.988,01	3.071,88	2.991,80	-	1,72%
Ago 2018	2.925,49	2.990,22	3.013,89	2.822,12	-	-1,81%
Jul 2018	2.980,38	2.871,41	3.021,98	2.952,22	-	1,31%
Jun 2018	2.941,70	2.791,83	2.966,10	2.728,81	-	6,89%
May 2018	2.752,96	2.892,23	2.894,10	2.710,92	-	-4,88%
Mar 2018	2.938,74	1.937,09	2.072,21	1.937,69	-	6,64%
Feb 2018	1.832,23	1.936,54	1.982,96	1.813,10	-	-6,41%
Ene 2018	1.843,24	2.038,20	2.038,20	1.812,29	-	-6,67%
Dic 2017	2.043,84	2.082,93	2.104,27	1.993,28	-	-1,79%
Nov 2017	2.080,41	2.090,78	2.116,48	2.049,38	-	6,89%
Oct 2017	2.076,36	1.918,85	2.094,32	1.891,70	-	8,30%
Sep 2017	1.820,00	1.970,09	2.020,86	1.871,81	-	-2,64%
Ago 2017	1.872,99	2.104,89	2.112,68	1.887,61	-	-6,26%
Jul 2017	2.103,84	2.087,00	2.132,83	2.044,82	-	1,87%
Jun 2017	2.082,71	2.108,84	2.120,87	2.038,32	-	-2,10%
May 2017	2.107,38	2.087,88	2.134,72	2.087,80	-	1,88%
Abr 2017	2.080,81	2.087,83	2.125,93	2.040,38	-	6,89%
Mar 2017	2.087,89	2.108,23	2.117,07	2.039,69	-	-1,74%
Feb 2017	2.104,31	1.996,67	2.118,39	1.981,90	-	6,48%
Ene 2017	1.894,09	2.028,80	2.072,30	1.889,12	-	-2,10%
Dic 2016	2.088,90	2.095,78	2.093,00	1.872,88	-	-6,42%



## Rentabilidad del bono Estados Unidos 10 años

Nueva York

1,684 -0,112 (-6,24%)

21.10.24 - 100 acciones (M) | \$302,850

Añadir a cartera

Crear alertas

Tipo:  
Grupo:  
Sector:

Bono:  
Euros:  
Estados Unidos:

Último cierre: 1,791 Rango día: 1,681 - 1,791

(Añadir)

General Gráfico Noticias & análisis Técnicas Foro

Resumen Información Estadística

### Estados Unidos 10 años Datos Históricos Rendimiento de Bonos

Fase:

Menor \*

Descargar datos

20100000 - 20110000

Fecha	Cierre	Apertura	Máximo	Mínimo	% var.
Oct 2010	1,894	1,871	1,880	1,808	8,30%
Sep 2010	1,882	1,808	1,800	1,430	11,37%
Ago 2010	1,480	1,620	1,601	1,441	-25,31%
Jul 2010	2,097	2,045	2,100	1,830	9,89%
Jun 2010	2,097	2,128	2,170	1,879	-8,91%
May 2010	2,135	2,608	2,570	2,100	-14,80%
Abr 2010	2,584	2,420	2,614	2,421	4,03%
Mar 2010	2,437	2,710	2,780	2,340	-11,81%
Feb 2010	2,717	2,645	2,740	2,504	3,19%
Ene 2010	2,623	2,698	2,700	2,543	-1,97%
Dic 2010	2,940	3,697	3,600	2,979	-19,24%
May 2011	3,259	3,207	3,323	2,911	-7,02%
Abr 2011	3,230	3,478	3,619	3,263	-6,99%
Mar 2011	3,470	3,440	3,508	3,143	1,40%
Feb 2011	3,422	3,572	3,778	3,322	1,03%
Ene 2011	3,374	3,300	3,407	3,253	2,62%
Dic 2010	3,208	3,808	3,808	2,797	-17,09%
Nov 2010	2,797	2,621	2,667	2,480	7,40%
Oct 2010	2,600	2,510	2,731	2,304	3,02%
Sep 2010	2,512	2,482	2,649	2,449	1,70%
Ago 2010	2,470	2,925	2,972	2,419	-12,57%
Jul 2010	2,295	2,942	3,132	2,850	-1,02%
Jun 2010	2,036	3,300	3,427	2,900	-11,14%
May 2010	3,300	3,083	3,713	3,064	-6,73%
Abr 2010	3,078	3,536	4,013	3,050	-4,58%
Mar 2010	3,519	3,620	3,628	3,563	3,91%
Feb 2010	3,018	3,608	3,628	2,927	6,00%
Ene 2010	3,536	3,658	3,904	3,563	-4,49%
Dic 2009	3,837	3,207	3,918	3,180	13,58%
Nov 2009	3,128	3,390	3,503	3,154	-3,61%
Máximo: 4,913	Mínimo: 1,321	Diferencia: 2,592	Promedio: 2,393	% var.: -9,29%	