

# ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE INCORPORACIÓN DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN IQF EN PLANTA DE FAENA AVÍCOLA

AUTORES:	Calabro, Nicolás Fabián	(Legajo N° 56031)
	Cuartero, Santiago	(Legajo N° 55239)
	De Feo, Felipe	(Legajo N° 56028)
	Douce, Ramiro	(Legajo N° 56152)
	Kocourek, Verónica	(Legajo N° 55085)
	Litmanovich, Natalia	(Legajo N° 56305)
	López Lado, Rodrigo	(Legajo N° 56127)

TUTOR:     Ing. Juan Martín Mascarenhas

TRABAJO FINAL PRESENTADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

BUENOS AIRES  
2019

## RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio de prefactibilidad para la incorporación de una línea de producción de IQF (*Individual Quick Freezing*) en una planta de faena avícola en Argentina. IQF es el proceso mediante el cual es posible congelar de manera individual diferentes productos, en este caso, piezas del pollo. Este proceso permite mantener los nutrientes, sabores y texturas originales sin necesidad del uso de químicos o conservantes para su preservación. Debido al brusco cambio de temperatura que sufren los alimentos, se reduce enormemente la presencia de microorganismos, obteniéndose la máxima calidad higiénica y garantía de salud alimentaria.

El proyecto se realiza suponiendo que la empresa que realiza la inversión es Que Rico S.A. y la línea de producción se incorpora al frigorífico con el que ya cuenta la compañía. El estudio consta de cuatro capítulos fundamentales:

1. Estudio de Mercado, donde se presenta la empresa y se describe en detalle el producto a introducir. Se decide, también, cuál es el mercado meta apuntado y se realiza una definición del perfil del comprador. A su vez, se analiza de qué manera se posiciona el producto con respecto a la competencia y se desarrollaran las proyecciones de precio y cantidad para los próximos 10 años.
2. Estudio de Ingeniería, en el que se describe detalladamente el proceso de producción y se decide la maquinaria a utilizar para cada parte del proceso. Con esta información, se determina el requerimiento de personal y de maquinaria para cada año y, en consecuencia, las inversiones necesarias a lo largo del proyecto. Por otra parte, se evalúa la localización de la nueva línea de producción siguiendo ciertos criterios como la localización de los proveedores y de los clientes. Por último, se diseña el *lay-out* y se analizan aspectos como el tratamiento de residuos, requerimientos legales y de calidad.
3. Estudio Económico-Financiero, con el que se define la estructura de costos y de precios de venta para los próximos 10 años, así como también las inversiones necesarias. Luego se construyen el cuadro de resultados, los flujos de fondos del proyecto, del inversor y de la deuda, el estado de origen y aplicación de fondos y los balances estimados a 10 años. Se evalúa la rentabilidad del proyecto con tres indicadores de uso corriente: el valor actual neto, la tasa interna de retorno y el período de repago.
4. Estudio de Riesgos, donde se determinan las variables de riesgo más significativas para el proyecto y su correspondiente impacto en el mismo. De esta manera, se busca identificar los riesgos asociados al proyecto para así poder mitigarlos mediante la gestión de los mismos y obtener un proyecto más atractivo para los inversores.

## **ABSTRACT**

The main objective of this work is to carry out a prefeasibility study for the incorporation of an Individual Quick Freezing (IQF) production line in a poultry slaughterhouse in Argentina. IQF is the process by which different food products are frozen individually, in this case, chicken pieces. This process allows to keep the original nutrients, flavors and textures without the use of chemicals for their preservation. Due to the quick change in temperature suffered by the food, the presence of microorganisms is greatly reduced, obtaining the highest hygienic quality and guarantee of food health.

The project is carried out assuming that the company that will make the investment is Que Rico S.A. and the production line will be incorporated into the slaughterhouse that the company already has. The study consists of four fundamental chapters:

1. Market Study, where the company and the new products are described in detail. It is also decided which is the target market and the characteristics of the possible buyers. At the same time, it is analyzed how the product will be positioned with respect to the competition, and price and quantity projections are developed for the next 10 years.
2. Engineering Study, in which the production process is described in detail and the machinery to be used in each sector is selected. With this information, the personnel and machinery requirement for each year are determined together with the investments needed throughout the project. On the other hand, the location of the new production line is evaluated following certain criteria such as the location of suppliers and customers. Finally, the lay-out is designed and aspects such as waste treatment and legal and quality requirements are analyzed.
3. Economic-Financial Study, which defines the structure of costs and sales prices for the next 10 years, as well as the necessary investments. Then, the income statement, the free cash flow to the firm and the cash flows to the equity and the debt, the statement of sources and application of funds and the balance sheets are constructed. The profitability of the project is evaluated with three current use indicators: the net present value, the internal rate of return and the repayment period.
4. Risk Study, which determines the most significant risk variables for the project and their impact. In this way, it is possible to identify the risks associated with the project in order to mitigate them and obtain a more attractive project for investors.

## **AGRADECIMIENTOS**

Se agradece la colaboración recibida a lo largo del proyecto por parte de Luis Daniel Macchi, dueño de Que Rico S.A., así como también la de Armando Echar, gerente del frigorífico. Sus aportes fueron fundamentales para mejorar la calidad y el contenido del estudio realizado.

Por otra parte, se otorga un reconocimiento especial a Juan Martín Mascarenhas, tutor responsable, quien siempre estuvo a disposición del grupo para despejar dudas y consultas durante todo el año.

Por último, a nuestras familias, amigos y parejas por su apoyo y por saber entender cuando debimos posponer o cancelar planes para trabajar en el proyecto.

## CONTENIDO

<b>I. CAPÍTULO MERCADO</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.1. Descripción de la empresa .....	1
1.1.2. Contexto .....	1
1.1.3. Descripción del producto a fabricar .....	4
1.1.4. Ciclo de vida .....	6
1.2. ANÁLISIS ESTRATÉGICO .....	9
1.2.1. Análisis del mercado internacional .....	9
1.2.2. Análisis del mercado local .....	12
1.2.3. Análisis de los proveedores .....	18
1.2.4. Análisis de los clientes .....	19
1.2.5. Análisis de los nuevos entrantes .....	20
1.2.6. Análisis de los competidores .....	20
1.2.7. Análisis de sustitutos .....	22
1.2.8. Análisis FODA .....	23
1.3. SEGMENTACIÓN .....	26
1.3.1. Identificación de las variables de segmentación.....	26
1.3.2. Mercado objetivo y participación .....	31
1.4. POSICIONAMIENTO.....	35
1.4.1. Estrategia comercial .....	35
1.5. PROYECCIONES .....	45
1.5.1. Precio .....	45
1.5.2. Demanda.....	49
1.5.3. Faena.....	54
1.6. CONCLUSIÓN .....	57
<b>II. CAPÍTULO INGENIERÍA</b>	<b>58</b>
2.1. INTRODUCCIÓN .....	58
2.2. TECNOLOGÍA.....	59
2.2.1. Descripción del proceso actual .....	59
2.2.2. Descripción del proceso IQF .....	69

2.2.3.	Diagrama de operaciones .....	76
2.3.	SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA .....	77
2.3.1.	Descripción de alternativas.....	77
2.3.2.	Parámetros analizados para la selección.....	82
2.3.3.	Selección por operación .....	84
2.4.	BALANCE DE LÍNEA .....	91
2.4.1.	Proyección de ventas .....	91
2.4.2.	<i>Stock</i> de seguridad y plan de producción .....	91
2.4.3.	Determinación del tiempo de trabajo .....	93
2.4.4.	Productividad por unidad de tiempo requerida .....	94
2.4.5.	Partes del pollo y pesos .....	95
2.4.6.	Balance de necesidades .....	96
2.4.7.	Requerimiento de máquinas y operarios .....	97
2.4.8.	Subproductos y desechos.....	98
2.4.9.	Consumo de energía eléctrica.....	99
2.5.	LOCALIZACIÓN.....	102
2.5.1.	Macrolocalización .....	102
2.5.2.	Microlocalización .....	103
2.6.	LAY-OUT.....	107
2.6.1.	Diseño del <i>lay-out</i> .....	107
2.6.2.	Construcción del <i>lay-out</i> .....	107
2.6.3.	Lay-out propuesto.....	109
2.7.	CONTROLES DE CALIDAD.....	114
2.8.	MEDIO AMBIENTE.....	119
2.8.1.	Tratamiento de residuos .....	119
2.8.2.	Impacto Ambiental .....	120
2.9.	MARCO REGULATORIO LEGAL .....	124
2.9.1.	Entes reguladores.....	124
2.9.2.	Estructura sindical .....	132
2.10.	ESTRUCTURA DE LA EMPRESA .....	134
2.11.	LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN .....	137
2.11.1.	Pallets dentro del camión.....	137

2.11.2. Cantidad de camiones .....	137
2.12. CONCLUSIÓN .....	139
<b>III. CAPÍTULO ECONÓMICO - FINANCIERO</b>	<b>141</b>
3.1. INTRODUCCIÓN .....	141
3.2. CONSIDERACIONES GENERALES .....	142
3.3. PROYECCIÓN DE VARIABLES MACROECONÓMICAS .....	143
3.3.1. Inflación.....	143
3.3.2. Tipo de cambio .....	143
3.4. CUADRO DE RESULTADOS .....	145
3.4.1. Ventas y otros ingresos.....	145
3.4.2. Impuestos.....	146
3.4.3. Costos industriales variables .....	147
3.4.4. Costos industriales fijos.....	147
3.4.5. Mano de obra directa .....	148
3.4.6. Gastos administrativos y comerciales .....	148
3.4.7. Método de costeo.....	149
3.4.8. Amortizaciones .....	150
3.4.9. Resultados por inflación y tipo de cambio .....	150
3.4.10. Impuesto a las ganancias.....	151
3.5. BALANCE.....	152
3.5.1. Políticas empresariales: términos de compraventa .....	152
3.5.2. Activos.....	152
3.5.3. Pasivos .....	155
3.5.4. Patrimonio neto .....	156
3.6. FLUJO DE FONDOS .....	157
3.6.1. Flujo de fondos del proyecto .....	157
3.6.2. Flujo de fondos de la deuda .....	158
3.6.3. Flujo de fondos del inversor .....	159
3.6.4. Tasa de descuento y estructura óptima de financiamiento .....	159
3.6.5. Cierre del proyecto .....	160
3.6.6. Valor actual neto.....	161
3.7. ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE FONDOS.....	162

3.7.1. Cálculo de caja y baches.....	162
3.8. ANÁLISIS DE PUNTO DE EQUILIBRIO .....	164
3.9. RESULTADOS PRINCIPALES Y CONCLUSIONES.....	168
<b>IV. CAPÍTULO RIESGOS</b>	<b>169</b>
4.1. INTRODUCCIÓN .....	169
4.2. SELECCIÓN DE VARIABLES INPUT .....	170
4.2.1. Variables no sistemáticas y sus distribuciones .....	170
4.2.2. Correlación entre variables .....	185
4.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	187
4.3.1. Tornado chart.....	187
4.3.2. Spider chart.....	190
4.4. SIMULACIÓN DE MONTECARLO .....	192
4.5. GESTIÓN DE RIESGOS .....	194
4.5.1. Estrategias de mitigación de riesgo .....	194
4.5.2. Opciones reales.....	202
4.5.3. Comparación de alternativas de mitigación .....	208
4.6. RESULTADOS PRINCIPALES Y CONCLUSIONES.....	214
<b>V. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>215</b>

## **I. CAPÍTULO MERCADO**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1.1. Descripción de la empresa**

El siguiente estudio de mercado se centra en Que Rico S.A., una empresa dedicada a la actividad avícola ubicada en General Rodríguez, provincia de Buenos Aires, desde el año 1960. Actualmente cuenta con un proceso productivo que abarca todas las etapas del crecimiento, consolidando el mismo con una planta de faena con capacidad para 8.000 pollos/hora.

Dentro de sus establecimientos cuenta con dos plantas de alimento balanceado, una planta de faena, una planta de incubación, cuatro complejos de reproductoras, dos granjas de pollos parrilleros con capacidad para 300.000 pollos semanales y su propia flota de transporte. La planta de faena tiene un diseño moderno, cumple con todos los requisitos de bienestar animal y aplica procesos de bajo impacto ambiental que determinan un desarrollo sustentable.

En cuanto a sus productos, hoy en día ofrecen patamuslo, menudos, patas, pechuga, garras y pollo entero. Los pollos enteros se venden tanto frescos como congelados, mientras que el pollo troceado se vende únicamente congelado. Tanto los pollos enteros como los productos troceados se venden en cajas de 20 kg. Los principales clientes de la empresa en el país son grandes cadenas (como Carrefour y Makro), distribuidores en Capital, GBA y el interior, y comercios mayoristas y minoristas. También venden directamente en una distribuidora propia y exportan parte de su producción a China y Chile, principalmente. Realizan también algunas exportaciones menores a África. Cuentan con una flota de camiones propia que se encarga del traslado y abastecimiento de los productos.

El personal de Que Rico S.A en la actualidad asiste a cursos por la certificación de B.P.M. (buenas prácticas de manufactura) y trabaja, también, en la implementación de H.A.C.C.P. (evaluación de los puntos críticos de control). Todas las áreas están comprometidas para con los objetivos de la empresa y se capacitan continuamente para el efectivo logro de los mismos.

#### **1.1.2. Contexto**

El proceso industrial avícola comienza con la faena, la transformación industrial básica de la cadena. Luego se derivan distintos procesamientos de la carne de pollo que dan origen a productos como pollo entero, troceado, deshuesado, o bien alimentos congelados precocidos con mayor agregado de valor. En cuanto a la configuración productiva de la cadena de valor, del total de establecimientos primarios, el 82% está destinado al engorde de pollos parrilleros. El 18% restante, se dedica a actividades de reproducción, cría, recría e incubación, tanto para carne como para huevos. En estas etapas se desarrolla más intensamente la investigación y el desarrollo (I+D), trabajando sobre la preservación y genética del animal a fin de lograr una mayor eficiencia en la producción.

La cadena está mayormente integrada en forma vertical. Las empresas frigoríficas concentran la producción de pollitos BB parrilleros, alimento balanceado, faena y comercialización. A medida que las empresas aumentan en escala, se alcanza un mayor grado de integración aguas arriba (actividades reproductivas) y aguas abajo (desarrollo logístico).

La avicultura en la Argentina nació en la provincia de Entre Ríos a fines del siglo XIX. Actualmente, según el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria), la actividad en el país cuenta con 5.504 unidades productivas avícolas dedicadas a distintas actividades primarias e industriales. Las granjas de engorde para la producción de carne se concentran principalmente en las provincias de Entre Ríos (52%) y Buenos Aires (31%), fundamentalmente en las proximidades de los grandes centros urbanos. Sin embargo, casi la mitad de los establecimientos industriales se encuentran en Buenos Aires (47%), seguida de Entre Ríos (29%). En la Figura 1.1.2.1 se muestra la localización de los principales establecimientos productivos del país, donde puede observarse que la producción se concentra en las provincias mencionadas.

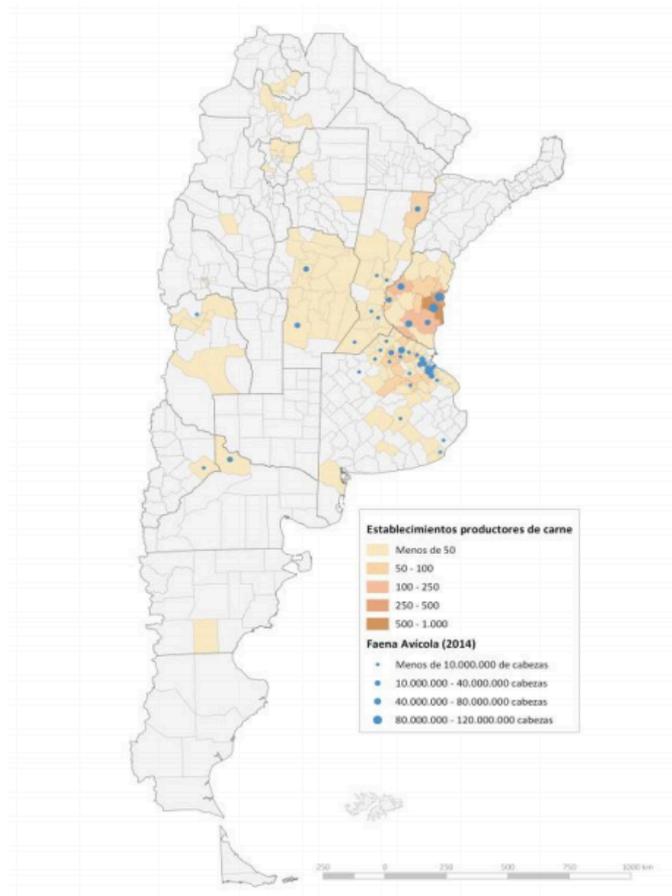


Figura 1.1.2.1. Distribución provincial de la producción avícola (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016).

En cuanto al precio del pollo, este tiene una fuerte correlación con el precio del maíz, principal componente de los costos de producción en su eslabón primario (60% aproximadamente). En

la Figura 1.1.2.2. se muestra la evolución del precio del pollo en relación con el precio del maíz entre los años 2010 y 2015 en la Argentina.

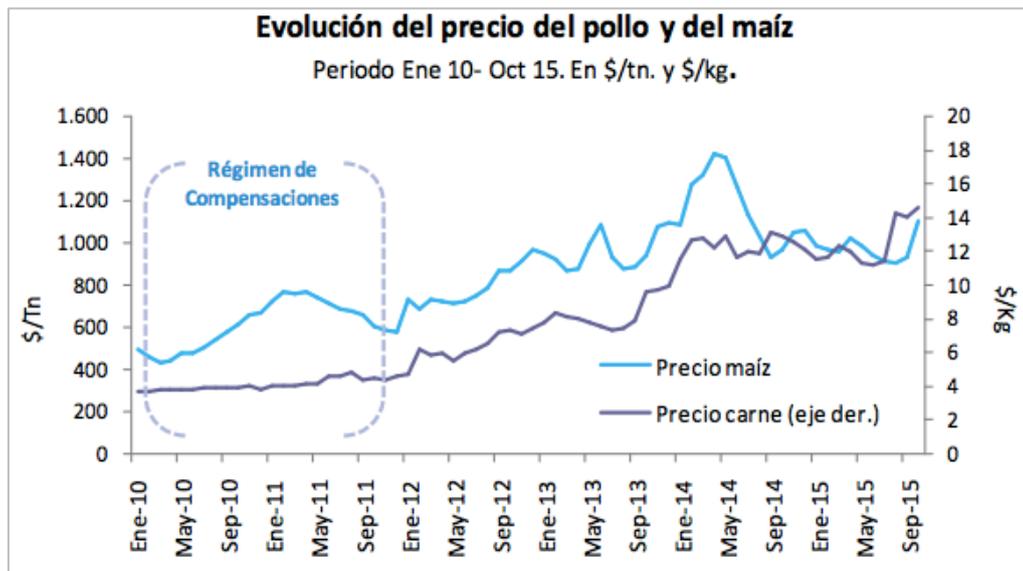


Figura 1.1.2.2. Correlación entre el precio del pollo y del maíz en la Argentina (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016).

Vale la pena destacar que, durante el período transcurrido entre 2007 y 2011, se estableció un régimen de compensaciones para la compra de granos de maíz y/o soja destinados exclusivamente a la alimentación de aves para su posterior comercialización interna. Esto explica por qué, en un contexto de volatilidad del precio internacional del maíz, el precio del pollo se mantuvo estable en dicho período. A partir del 2012 los precios de carne aviar volvieron a fluctuar al ritmo del precio internacional de los cereales, tal como puede observarse en la Figura 1.1.2.2.

Internamente se consume, en promedio, el 84% de la producción nacional de pollo. El pollo, además de ser una carne consumida por ser proteína animal baja en grasas, tiene una demanda fuertemente elástica a su precio y al de su principal sustituto, la carne vacuna. Es así que, en los últimos años, el consumo interno de carne aviar está en continuo aumento, en parte, por una reducción del precio con respecto a la carne vacuna (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016).

El pollo es la segunda carne más consumida en el país, después de la carne de vaca. En 2015, se consumieron 113,7 kg per cápita/año de carne, compuesto en un 38% de carne aviar, un 52% de vacuna y 10% porcina, mientras que en 2010 del 110,3 kg total de consumo un 34% correspondieron a carne aviar, 58% a vacuna y 8% a porcina. De esta manera, del aumento del consumo total de carne entre 2010 y 2015 (13,4 kg), la mayor parte correspondió a la carne aviar.

Durante los últimos años se desarrollaron tecnologías que permitieron crianzas más eficientes en términos de mortalidad de las aves. Las instalaciones de los galpones tienen ciertos parámetros técnicos importantes que permiten una crianza más eficiente. Los sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación e iluminación son indispensables para evitar la proliferación de enfermedades y para mantener un nivel de temperatura y de luz adecuado, con el fin de optimizar el proceso de engorde.

En la etapa de faena y procesamiento de pollos también hubo una creciente adopción de tecnologías que acompañó la expansión del sector y la necesidad de adaptar las plantas de faena para la exportación. Este eslabón de la cadena avanzó, particularmente, en la automatización de la línea (eviscerado, corte, clasificado por peso), salas de troceado y congelado IQF.

### 1.1.3. Descripción del producto a fabricar

El cuadro que se presenta en la Figura 1.1.3.1. muestra el proceso de industrialización del pollo, con las diferentes etapas por las que pasa el ave, hasta la obtención de los productos finales. Las etapas están divididas en zona sucia, intermedia y limpia para evitar la contaminación cruzada. Este proceso es el que se lleva a cabo en el frigorífico de Que Rico, ubicado en Carmen de Areco.

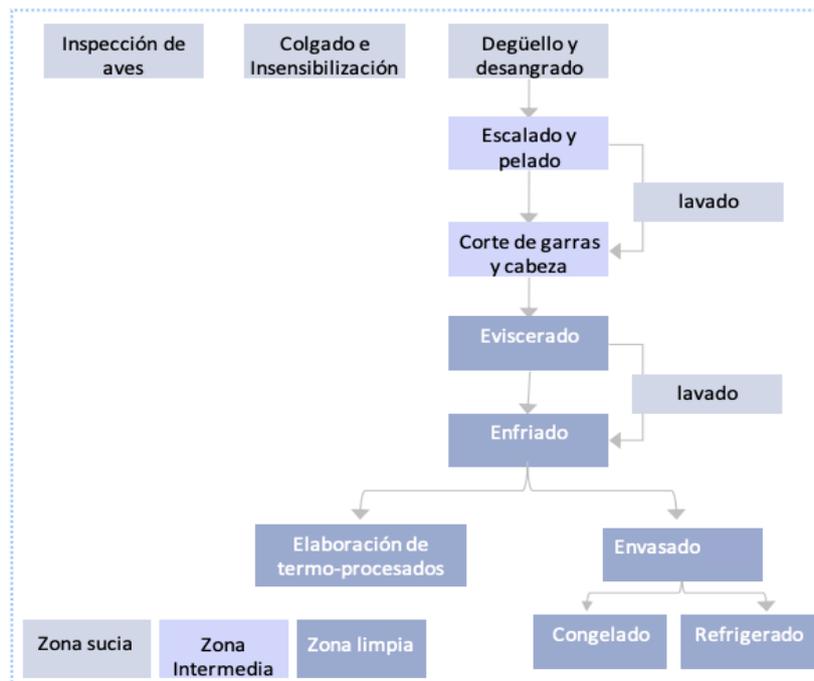


Figura 1.1.3.1. Proceso de industrialización de la carne de pollo (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016).

Como ya fue mencionado anteriormente, el pollo que produce la empresa se vende entero (fresco o congelado) y troceado (únicamente congelado). Después del proceso de eviscerado y, en el caso que corresponda, el de troceado, el pollo se enfría en cámaras de refrigerado. En estas cámaras, el pollo permanecerá hasta alcanzar temperaturas de alrededor de -2 °C para el

caso del pollo fresco y de alrededor de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  para el caso del pollo congelado. Las piezas de pollo actualmente se congelan en bloques de 20 kg y se venden en cajas de dicho peso. El pollo entero se comercializa también en cajas de 20 kg.

En general, el pollo que se produce puede pasar también por una segunda etapa de procesamiento para la elaboración de alimentos termoprocesados. Que Rico S.A. no cuenta con este tipo de procesos actualmente. Entre estos alimentos se pueden mencionar: hamburguesas, supremas con y sin rebozados, *nuggets* de pollo, IQF, entre otros.

IQF (*Individual Quick Freezing*), es el proceso mediante el cual es posible congelar de manera individual los productos, en este caso, las piezas del pollo. Hoy en día, este proceso se está imponiendo entre los distintos productos de alimento congelado ya que permite mantener los nutrientes, sabores y texturas originales del producto sin necesidad del uso de químicos o conservantes para su preservación. Además, este proceso le da al consumidor la posibilidad de descongelar solamente la cantidad de producto que se va a consumir y no el bloque entero, mejorando la gestión de sus compras.

Para las empresas productoras, al congelarse el producto de esta forma, los controles de calidad resultan mucho más sencillos debidos a la visualización individual de las piezas congeladas. Es importante remarcar, que dado el brusco cambio de temperatura que sufren los alimentos, se reduce enormemente la presencia de microorganismos obteniéndose la máxima calidad higiénica y garantía de salud alimentaria, durante la vida útil de 18 meses del producto.

La principal diferencia entre una congelación IQF y una congelación lenta es el tamaño del cristal que se forma. En la segunda, el cristal de hielo es tan grande que rompe las paredes celulares del pollo, en este caso, generando el derrame de fluidos internos al descongelarse y la pérdida del sabor y la textura. Mientras que con el congelado IQF, el cristal de hielo es mucho menor, con lo que no se rompen las paredes celulares, manteniendo el sabor, la textura y los nutrientes del pollo como si fuese fresco.

Mediante el presente estudio de prefactibilidad se pretende evaluar la posibilidad de incorporar a la fábrica de Que Rico S.A. una línea de producción de IQF. Este proceso difiere del actual proceso de congelado de piezas de pollo ya que requiere de la incorporación de nueva maquinaria y de la automatización de determinadas tareas que actualmente se realizan de forma manual. Principalmente, se necesitará de la incorporación de una troceadora automática, proceso que actualmente lo realizan unos ocho operarios, y de un Giro *Freezer*. El pollo llegará colgado de una noria y con un transferidor entrará a la troceadora automática. De allí se obtendrán las partes individuales, las cuales luego irán a una deshuesadora, en caso de ser necesario. Por último, el producto será transportado con cintas al túnel de congelado en espiral (el Giro *Freezer*), donde en forma continua entrarán las presas a una temperatura aproximada de  $7^{\circ}\text{C}$  y saldrán a  $-18^{\circ}\text{C}$ . Para finalizar el proceso, se producirá el pesaje y embalaje del producto con máquinas automáticas.

La empresa produciría IQF de suprema y de patamuslo. Según lo conversado con los directivos, la idea sería mantener la capacidad actual de la planta. Es decir, se desea incorporar los

productos de IQF, reemplazando parte de la producción actual. Los productos de pollo IQF reemplazarían los productos troceados frescos que comercializa la empresa en la actualidad.

En este caso, la materia prima a utilizar será el pollo eviscerado entero, fabricado por la propia empresa. Es decir que se llevaría a cabo una integración vertical en la planta con la incorporación de este nuevo proceso.

#### 1.1.4. Ciclo de vida

Utilizando datos de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2018), se realizó el gráfico que se presenta en la Figura 1.1.4.1., en el cual se puede observar cómo el consumo promedio de carne aviar por habitante en el mundo se encuentra en tendencia creciente.

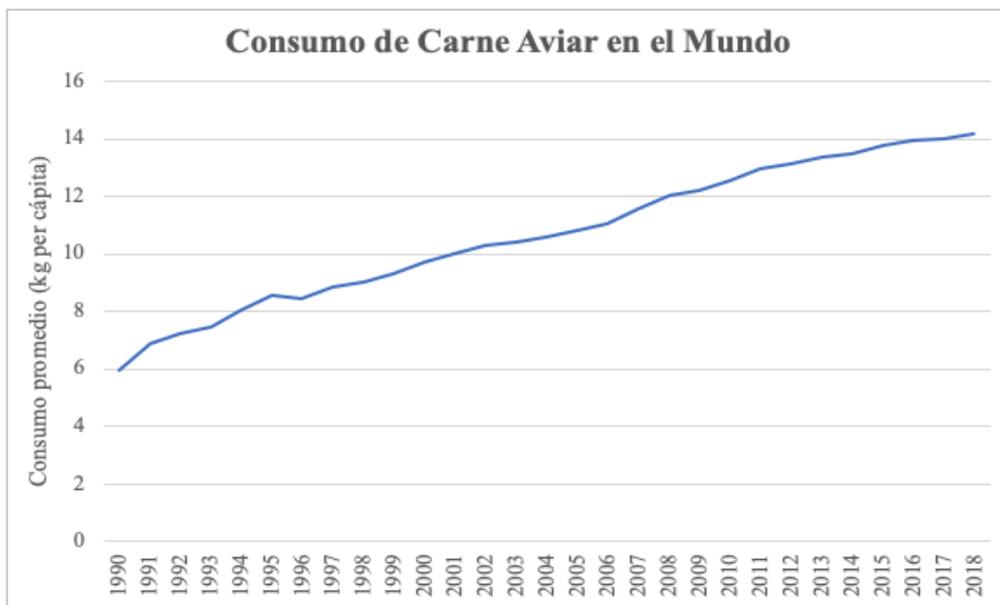


Figura 1.1.4.1. Consumo de carne aviar en el mundo.

Esta tendencia, que se mantuvo constante durante los últimos 30 años, indicaría que el pollo se encuentra en la etapa de crecimiento de su ciclo de vida. Es importante remarcar que el pollo, al igual que muchos otros productos alimenticios (demás carnes, legumbres, hortalizas y demás cultivos, etc.) no tienen el mismo ciclo de vida que los productos industrializados o de alto valor agregado, de los cuales se está acostumbrado a realizar este análisis. Esto refiere a que el pollo no es un producto que en cierto tiempo va a tener un declive y desaparecer, sino que su ciclo, al igual que su consumo, tiene fluctuaciones, altas y bajas, observándose en períodos extensos de tiempo. Sin embargo, considerando los datos anteriormente mostrados, es posible decir que la carne de ave se encuentra en una etapa de crecimiento, en este momento, a nivel mundial.

En la Argentina, es posible afirmar, tal como puede observarse en la Figura 1.1.4.2., realizado también con datos de la OCDE, que la tendencia es la misma. En este caso, puede observarse

un marcado período de declive durante los años 2001 y 2002, posiblemente relacionado a la crisis económica y social que se vivió en el país durante esos años. Sin embargo, en los años posteriores, el consumo de carne aviar presentó un aumento constante y resulta correcto decir que este producto se encuentra en una etapa de crecimiento actualmente.

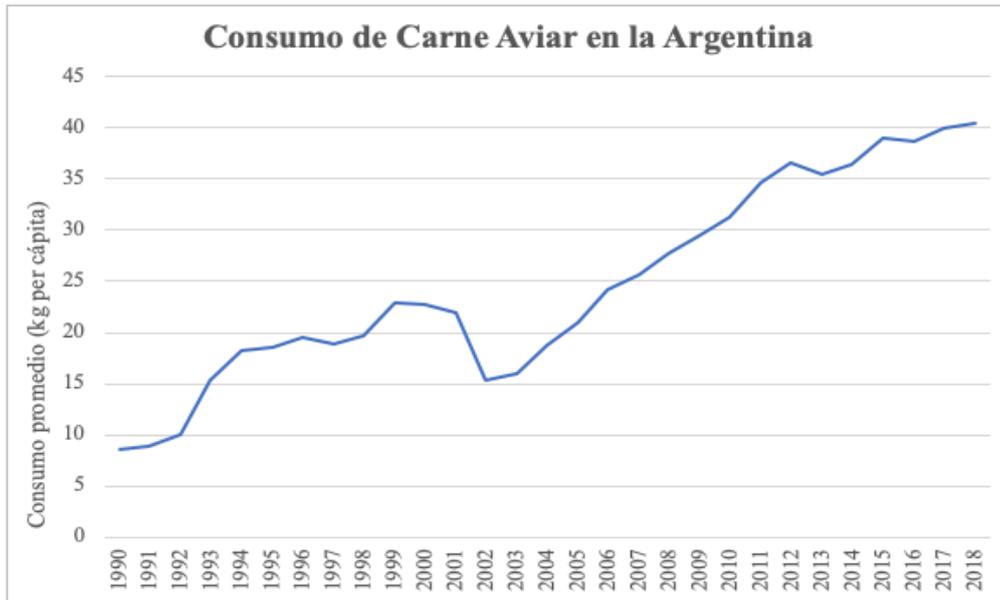


Figura 1.1.4.2. Consumo de carne aviar en la Argentina.

Debido a la naturaleza del producto que se pretende analizar, debe estudiarse también la tendencia en el consumo de productos congelados. El mercado de alimentos congelados es uno de los sectores más grandes y dinámicos de la industria alimenticia. A pesar de la considerable competencia entre la industria de alimentos congelados y otros sectores, se están consumiendo grandes cantidades de alimentos congelados en todo el mundo.

En los últimos años, debido al perfil cambiante del consumidor, la industria de alimentos congelados ha cambiado significativamente. La principal tendencia en el comportamiento del consumidor, documentada durante el último medio siglo, ha sido el aumento en el número de mujeres trabajadoras y la disminución en el tamaño de la familia. Esto resultó en una reducción en el tiempo dedicado a preparar los alimentos. La incorporación de más mujeres a la fuerza laboral también llevó a mejoras en los electrodomésticos de cocina y aumentó la variedad de los alimentos listos para comer y congelados disponibles en el mercado. La industria de alimentos congelados está en constante crecimiento, por lo que su producción también aumenta continuamente, para satisfacer la creciente demanda de estos productos (Barbosa-Canovas, Altunakar, & Mejia-Lorio, 2005).

El gráfico que se presenta en la Figura 1.1.4.3. muestra cómo el mercado de alimentos congelados fue creciendo en los últimos años en las diferentes regiones del mundo. Incluye, además, una proyección del crecimiento hasta el año 2023 (MarketsAndMarkets, 2019).

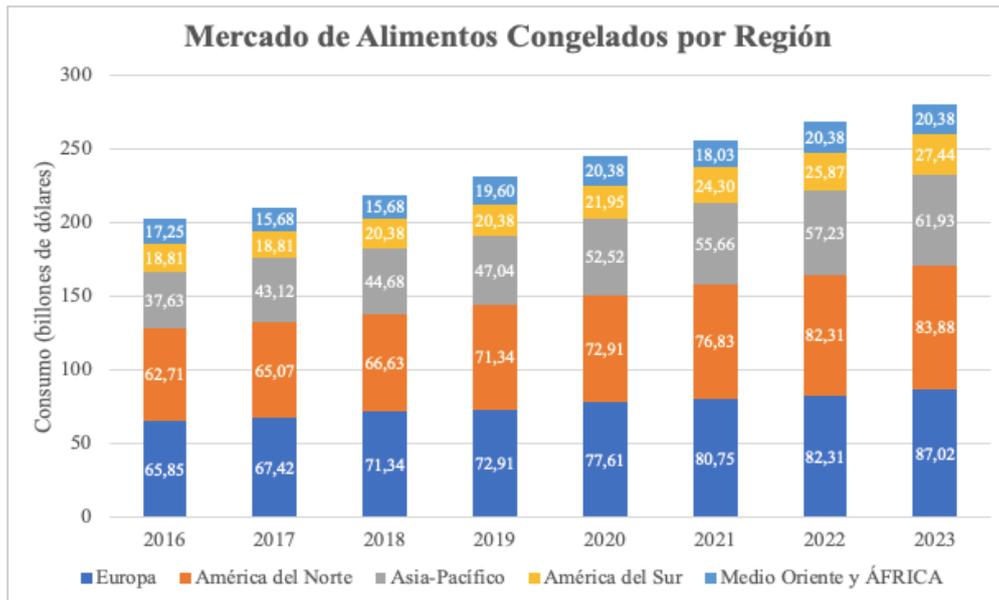


Figura 1.1.4.3. Mercado de comida congelada por región.

Este análisis, realizado por la empresa analista de mercados MarketsAndMarkets, muestra que el CAGR, es decir, la tasa de crecimiento anual compuesta, entre los años 2018 y 2023 es del 5.1%, y atribuye este crecimiento, tanto a las tendencias cambiantes de los consumidores, como al desarrollo de los canales de venta y de la infraestructura de la cadena de frío. Como puede observarse en el gráfico, América del Sur representa una muy pequeña porción del mercado total de productos congelados. Particularmente, en la Argentina se estima que actualmente se consumen el 10% de los productos congelados que se consumen en España y 5% de los que se consumen en Estados Unidos (Sainz, 2017). También vale la pena destacar que en nuestro país los productos congelados comenzaron a consumirse casi 40 años más tarde que en Estados Unidos y en la mayoría de los países de Europa, lo que podría explicar esta diferencia en el consumo.

Dentro de los productos congelados, el proceso IQF representa una importante innovación en este mercado. Esta tecnología es relativamente nueva en el mundo, comenzando a implementarse en el año 1999 en Suecia, con la fundación de la compañía OctoFrost. Esta empresa es una proveedora de tecnología para el procesamiento IQF de productos alimenticios, mundialmente reconocida. En nuestro país, este proceso, específicamente para la industria de la carne aviar, se introdujo entre 10 y 15 años más tarde. La principal productora de pollo del país, Granja Tres Arroyos, comenzó a elaborar productos IQF en el año 2011. Sadia incorporó los suyos al mercado argentino en el año 2015, mientras que Pollolín lo hizo en el año 2016. Debido a todo lo anteriormente mencionado, puede considerarse que el IQF de pollo se encuentra en una etapa introductoria de su ciclo de vida en nuestro país.

## 1.2. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

### 1.2.1. Análisis del mercado internacional

El consumo de carne en el mundo está asociado a diversos factores, como son la disponibilidad, el precio, los niveles socioeconómicos, la incertidumbre macroeconómica y el PBI, entre otros. En las últimas décadas, el consumo creció rápidamente debido, principalmente, al incremento en el consumo de carne de ave, que ha aumentado de manera constante, triplicando la tasa de crecimiento de la población en cada una de las últimas décadas (OCDE - FAO, 2016). En cuanto a otras carnes, el crecimiento del consumo per cápita se ha estancado, especialmente en la carne de rumiantes (vacas, ovejas, cabras y cerdos). Esto puede observarse claramente en el gráfico que se presenta en la Figura 1.2.1.1., realizado con datos obtenidos de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2018).

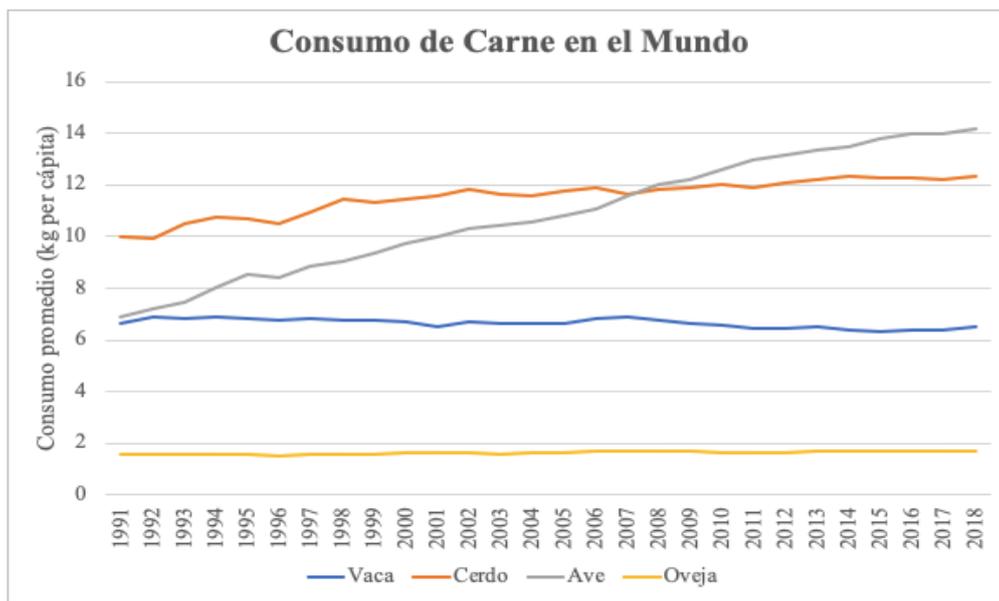


Figura 1.2.1.1. Consumo de carne en el mundo.

Se cree que este aumento en el consumo de carne de ave está asociado al crecimiento poblacional, en combinación con la suba del precio de la carne de res. De todas formas, en las distintas regiones, el poder adquisitivo y el nivel de producción determinan con qué tipo de carne se alimenta la población. En el mundo hay más de 20 países en desarrollo, cuyo consumo promedio de carne per cápita es muy inferior al promedio de consumo en los países desarrollados. Sin embargo, los países en desarrollo presentan un crecimiento más acelerado en el consumo de carne que aquellos países desarrollados, cuyo consumo está alcanzando la saturación. Esta tendencia puede observarse en el gráfico que se muestra en la Figura 1.2.1.2., realizado por el USDA, proyectando el consumo de carne hasta el año 2024 (United States Department of Agriculture, 2015).

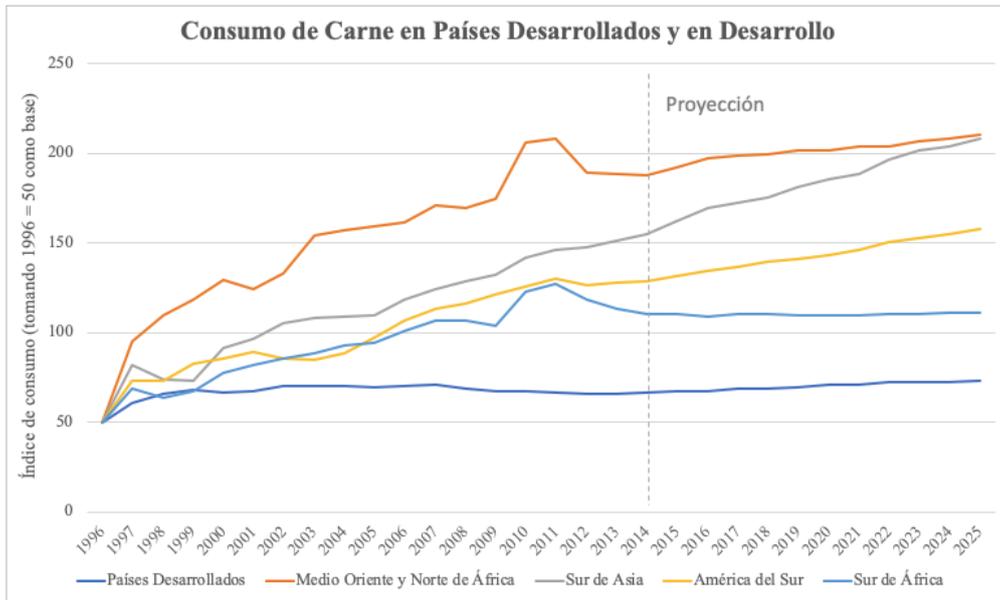


Figura 1.2.1.2. Evolución del consumo de carne en distintos países.

Acompañando esta tendencia en el consumo, la producción de carne está dominada también por los países en desarrollo. El gráfico de la Figura 1.2.1.3. muestra la composición del porcentaje de crecimiento esperado en la producción de carnes de 2010 a 2020, análisis realizado por la OCDE junto con La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, más conocida como FAO. Puede observarse como, del total de porcentaje de crecimiento esperado para el 2020, el 78% se concentra en los países en desarrollo, mientras que tan solo el 22% se produce en los países desarrollados.

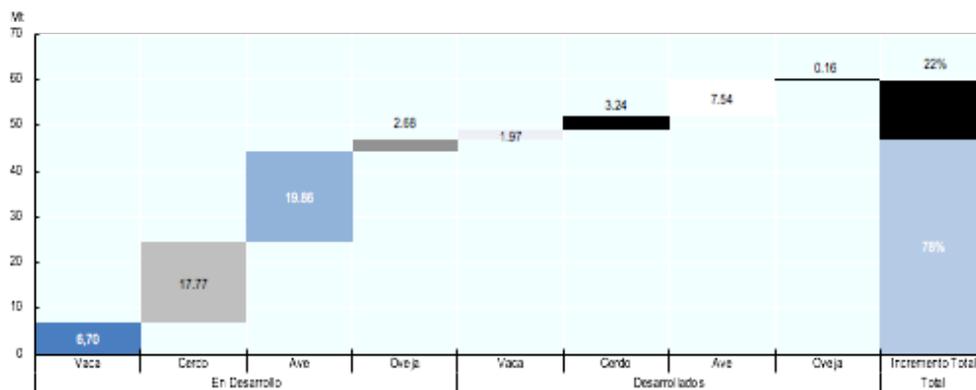


Figura 1.2.1.3. Crecimiento esperado en la producción de carnes en países desarrollados y en desarrollo (OCDE - FAO, 2011).

Tanto en países en desarrollo como en países desarrollados, la producción de carne de aves presenta el mayor crecimiento de todos los tipos de carne. FAO afirma, en su artículo “*Global poultry sector trends and external drivers of structural change*” (Narrod, Tiongco, & Costales, 2007), que la producción de carnes está liderada por la carne avícola, tanto en los países ya desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo. La carne aviar es la más dominante en el

mercado global con un *market share* de 41% del volumen total de carne comercializado. El artículo de FAO menciona también que el crecimiento de la industria avícola se debe a factores impulsados tanto por la demanda como por la oferta.

Entre los factores impulsados por la demanda es posible mencionar: (1) incremento en el ingreso; (2) incremento en el precio de sustitutos de la carne de ave, como la carne de cerdo o la carne vacuna; (3) incremento en la preferencia por la carne de ave; y (4) disminución en el precio de productos complementarios a los avícolas. Adicionalmente, tienen gran influencia factores como el crecimiento poblacional, el incremento en el ingreso real per cápita, la elasticidad ingreso de la demanda, la urbanización y la variación real de precios. En muchos países, los gustos y preferencias por productos alimenticios están cambiando, generando un alejamiento de los bienes considerados “inferiores” y un acercamiento hacia los considerados “superiores”. Esto tiene directa relación con el incremento en el ingreso. Los bienes superiores son aquellos cuyo consumo aumenta al incrementarse el nivel de ingresos de la población. La carne (considerando todos sus tipos) es un bien superior y suele reemplazar a los almidones cuando aumenta el ingreso real. En la Figura 1.2.1.4., puede observarse cómo, al aumentar el ingreso per cápita, el consumo de pollo, en este caso en el sur de Asia, aumenta.

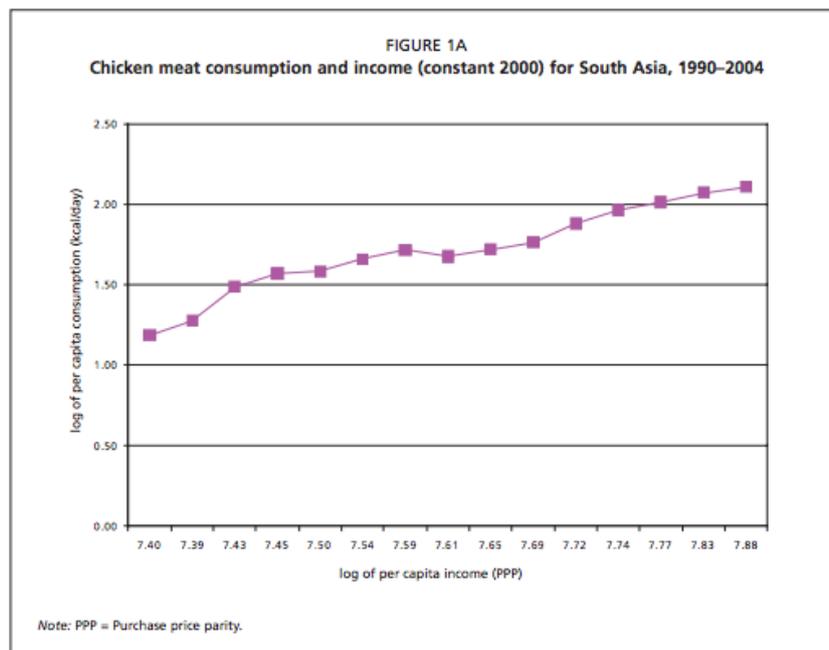


Figura 1.2.1.4. Consumo de pollo en función del ingreso per cápita en el sur de Asia (Narro, Tiongco, & Costales, 2007).

Los factores impulsados por la oferta que influyen en el crecimiento de la industria avícola se relacionan con los cambios tecnológicos introducidos, principalmente vinculados a la cría de las aves. Esto mejora el tamaño, la fecundidad, la tasa de crecimiento y la uniformidad de las aves y permite a los productores generar más aves por año, más productos por unidad de alimento y una reducción en la mortalidad de las aves.

En particular, dentro de la producción avícola, la carne de pollo es la más importante con un mercado de 21.200 millones de dólares (Rabobank, 2018). Los principales agentes son Brasil, Estados Unidos, la Unión Europea y Tailandia (Argentina está en la octava posición) como países exportadores, mientras que los principales importadores son Japón, México y Arabia Saudita. China es también un agente clave del mercado, el cual tiene presencia tanto como importador como exportador.

El mercado de pollo se divide en cuatro segmentos: pollo entero, pata y muslo (*dark chicken meat*), pechuga y alas (*white chicken meat*) y pollo procesado. Esta última categoría es, de acuerdo al informe de Rabobank, la única que tuvo crecimiento significativo en volumen y valor. Este segmento está dominado por Tailandia y China debido a sus bajos costos laborales. Su mercado de colocación más grande es Japón, donde debido a su lejanía geográfica, Brasil tiene altas barreras de entrada. Otros potenciales mercados, donde el pollo procesado muestra crecimiento, como Estados Unidos, Canadá, Australia y Nueva Zelanda tienen muchas restricciones a las importaciones. Por lo tanto, el foco para el futuro está puesto en mercados con ingresos elevados más chicos, como Corea del sur, Singapur y Hong Kong, en Asia y Arabia Saudita en medio oriente.

Por otro lado, la demanda de productos congelados en el mundo está en continuo crecimiento. Esto se debe principalmente al cambiante estilo de vida de la población, relacionado con una reducción en el tiempo disponible y una búsqueda por soluciones más fáciles, rápidas y cómodas. Esto genera una tendencia a elegir, cada vez más, opciones convenientes, comida preparada o lista para cocinar.

Según un estudio realizado por la empresa analítica Transparency Market Research, el mercado global de la comida congelada valía 57,50 billones de dólares en 2014 y se espera que valga 69,11 billones en el año 2021, exhibiendo un CAGR de 2,7%. Este crecimiento en el mercado estará liderado por América del Norte y Asia aparecerá como la región emergente en el consumo de comida congelada (Transparency Market Research, 2015).

Es importante destacar que los consumidores consideran la comida congelada como una de sus alternativas, no sólo debido a que es una forma conveniente y cómoda de cocinar, sino que también valoran características como la ausencia de aditivos y conservantes y la condición natural de los productos. El estudio de Transparency Market Research destaca también que es probable que el segmento de pollo congelado lidere el consumo de alimentos congelados los próximos años. Hay una demanda creciente y constante de alimentos como *nuggets*, hamburguesas, salchichas y presas de pollo, que beneficiará la demanda general de alimentos congelados.

### 1.2.2. Análisis del mercado local

La Argentina tiene la particularidad de que sus habitantes consumen todo tipo de carnes en mayor proporción que la media de los demás países. Según el Instituto de Promoción de Carne Vacuna Argentina (IPCVA), hoy, el consumo del total de carnes en Argentina es de

aproximadamente 120 kilogramos anuales por persona. Esta cifra casi dobla al consumo promedio de los países desarrollados que se encuentra rondando los 67 kilogramos anuales por persona. Más precisamente, esos 120 kilogramos se componen de, 57 kg de carne vacuna, 45 kg de aves y 18 kg de cerdo. En la Figura 1.2.2.1. se muestra cómo este país, siendo de los que tiene menores ingresos per cápita, consume la misma cantidad de carne que los países de mayores ingresos per cápita, mostrándose como una clara excepción lejos de la curva de tendencia.

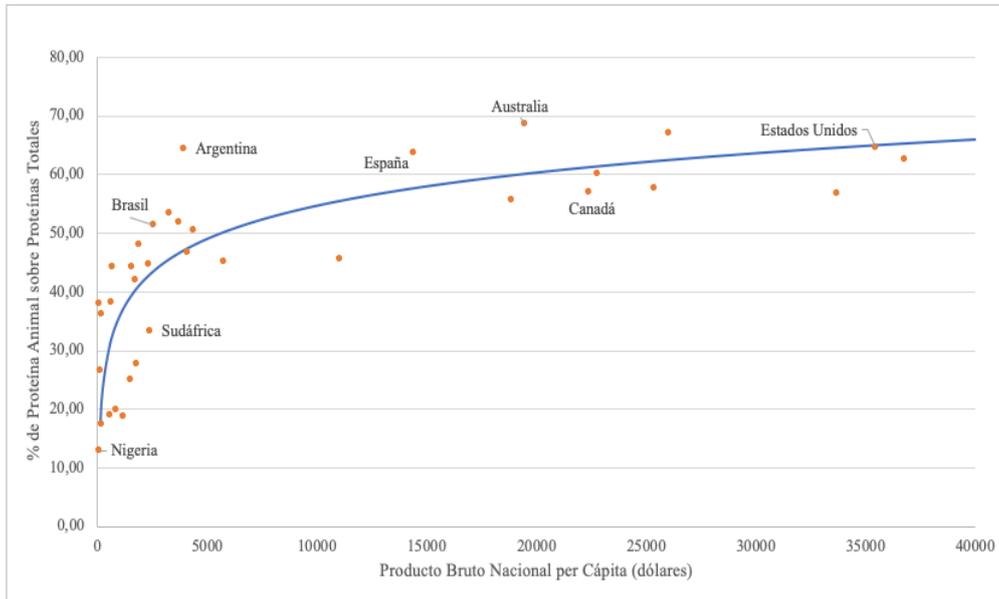


Figura 1.2.2.1. Porcentaje de proteína animal consumida en función del producto bruto nacional para diferentes países (Asociación Argentina de Economía Agraria, 2014).

Otra característica a tener en cuenta, que presentan las carnes en el mercado local, es que son un bien superior. Su consumo aumenta a medida que aumenta el ingreso per cápita del país. Al ser un alimento valorado, pero más caro que muchas otras opciones, este bien abarcará un mayor porcentaje de la alimentación de la población a medida que los ingresos aumenten, como puede observarse en la Figura 1.2.2.2. (Banco Mundial, 2019).

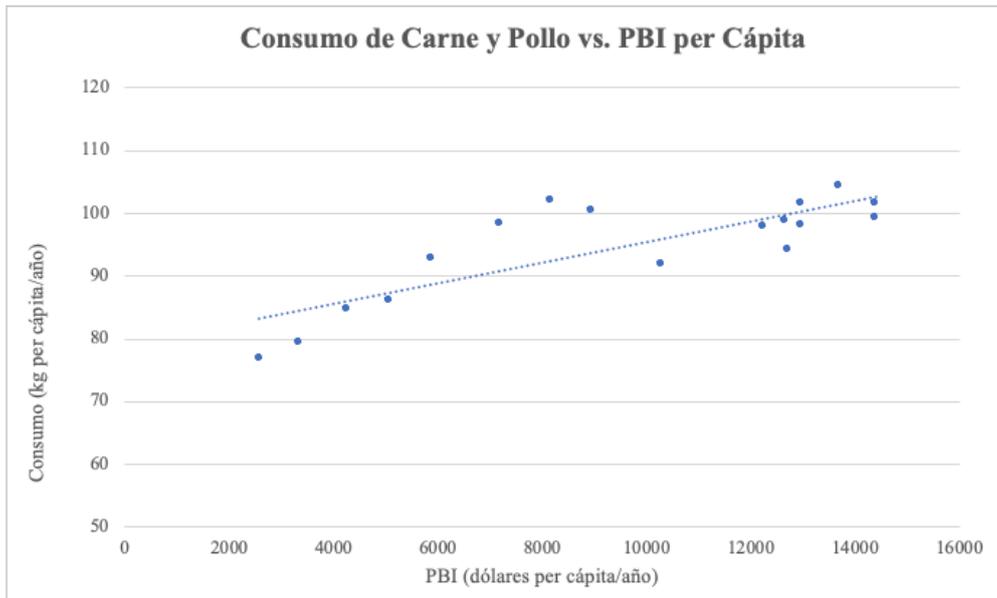


Figura 1.2.2.2. Consumo de carne y pollo en función del PBI per cápita, en Argentina.

De la misma manera que en el mercado internacional, el consumo de carne aviar y porcina per cápita está en aumento, en contraposición al de carne vacuna. Si se compara la actualidad con la situación de hace 50 años, donde el consumo de carne vacuna per cápita estaba en 100 kg/año, hoy este es un 43% más bajo, dándole más lugar al consumo de otras carnes, que en esos años era muy reducido. Esto se puede ver en la Figura 1.2.2.3., donde se muestra el consumo de los distintos tipos de carne en Argentina en los últimos 60 años (Rueda, 2018).

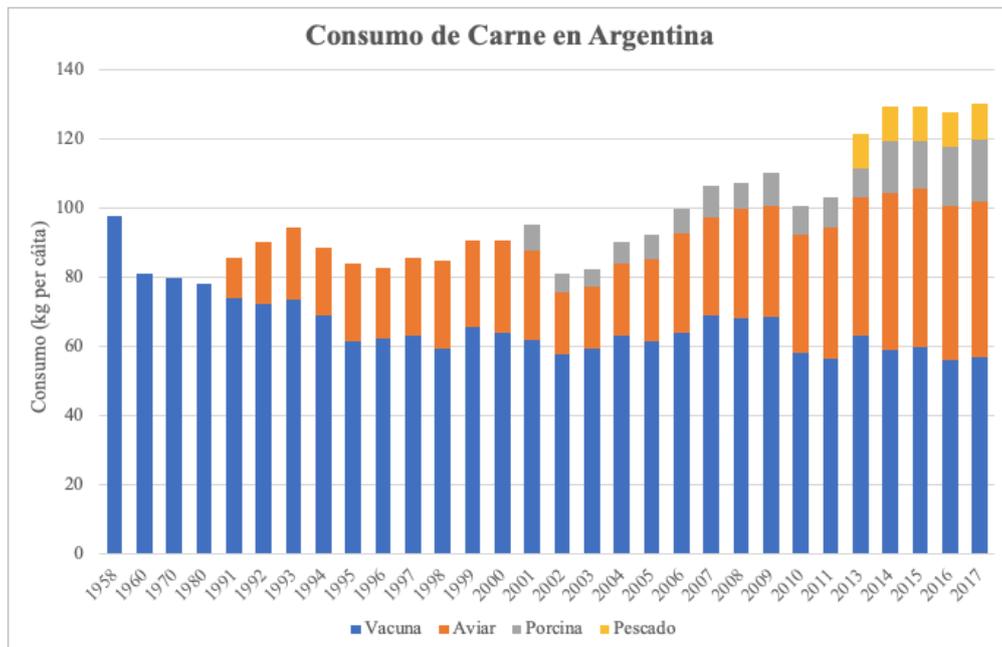


Figura 1.2.2.3. Consumo de distintos tipos de carne en el país.

El alto consumo de carne vacuna que se registra en los primeros años del gráfico se debe, en parte, a la poca oferta de otros tipos de carne que había en esos años. Con el tiempo fue aumentando la oferta de carne aviar y porcina y, así, fue aumentando su consumo y disminuyendo, a su vez, el de la carne vacuna. Esto muestra su relación como productos sustitutos, donde una suba en el consumo de una carne se ve reflejada en una baja en el consumo de otra.

Sin embargo, durante los últimos años, la causa más importante por la que se genera este cambio en el consumo de carnes se debe al aumento de precios. Si comparamos los precios actuales con los de hace 10 años atrás (de cortes característicos de cada carne), el asado se encareció un 1.483%, prácticamente el doble que el pollo entero (732%) y el pechito de cerdo (760%). En la Figura 1.2.2.4. se ve cómo esto influye en el consumo.

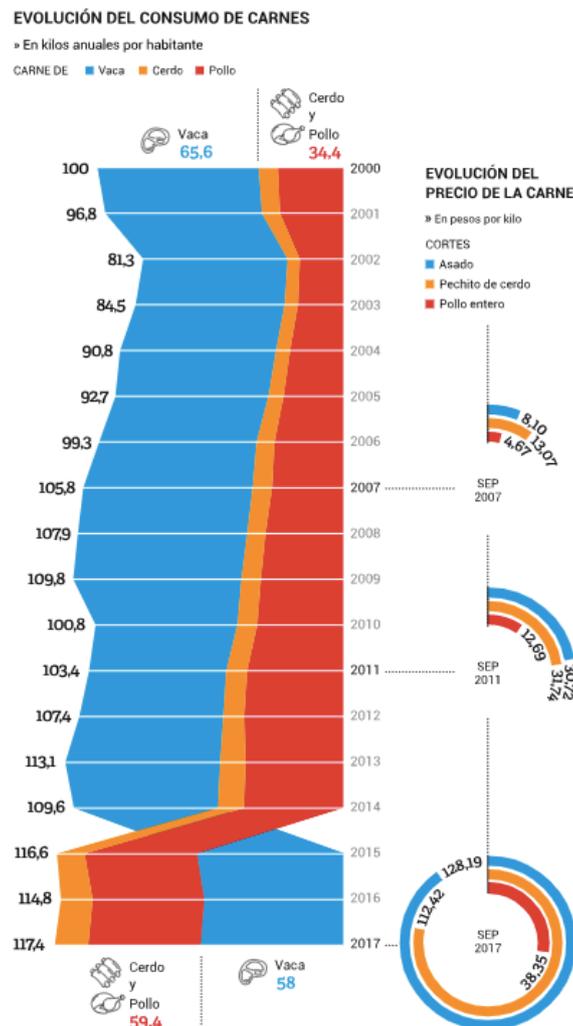


Figura 1.2.2.4. Evolución en el precio y el consumo de carnes en el país (Grosz, 2017).

Estas fluctuaciones en los precios explican que el consumo de pollo y cerdo haya crecido un 60% y 130% respectivamente en ese tiempo y que, en contrapartida, el consumo de carne vacuna haya bajado un 15%. Esto demuestra la alta elasticidad que las carnes presentan ante su precio y el precio de sus sustitutos. En la Figura 1.2.2.5. se puede ver cómo varía el consumo de carne vacuna y de pollo ante variaciones del precio relativo de la carne de vaca respecto al del pollo.

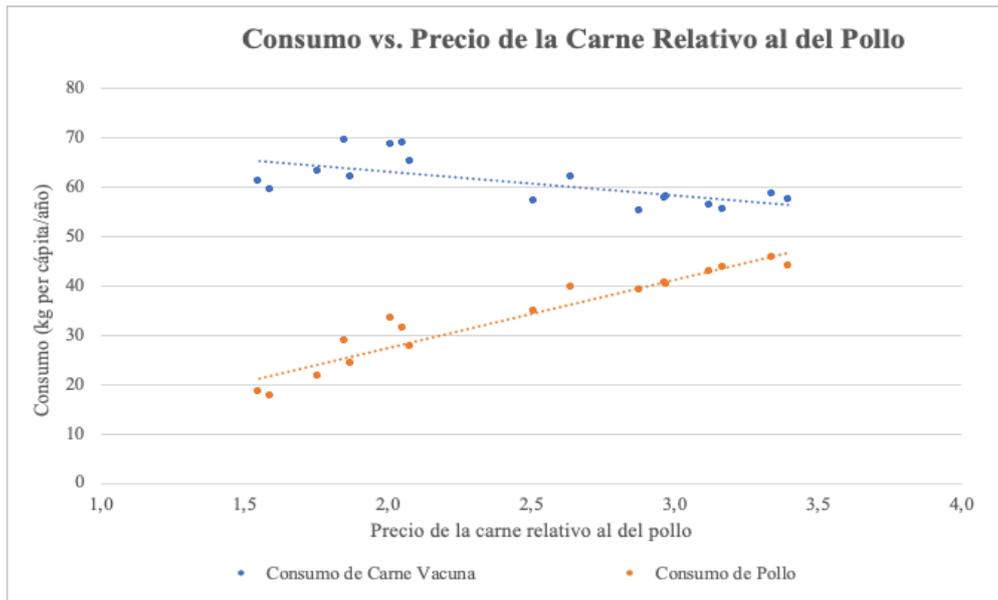


Figura 1.2.2.5. Consumo per cápita de carne vacuna y pollo en función del precio relativo de ambas carnes.

Puede notarse, entonces, que en este país el mercado de las carnes se comporta de la misma manera que en el mundo. Aunque en la Argentina el consumo es mayor que en muchos otros países, los patrones de comportamiento de la demanda en función de los precios son los mismos. Tanto la carne aviar y como la porcina se presentan como un bien inferior dentro de las carnes cuyo consumo aumenta cuando el precio relativo de la carne vacuna respecto a ellas aumenta.

En un monitoreo de consumo realizado en abril 2011 por TNS Gallup de los distintos tipos de carne, puede verse cómo este factor es determinante en el consumo del pollo. Esto puede observarse en la Figura 1.2.2.6.

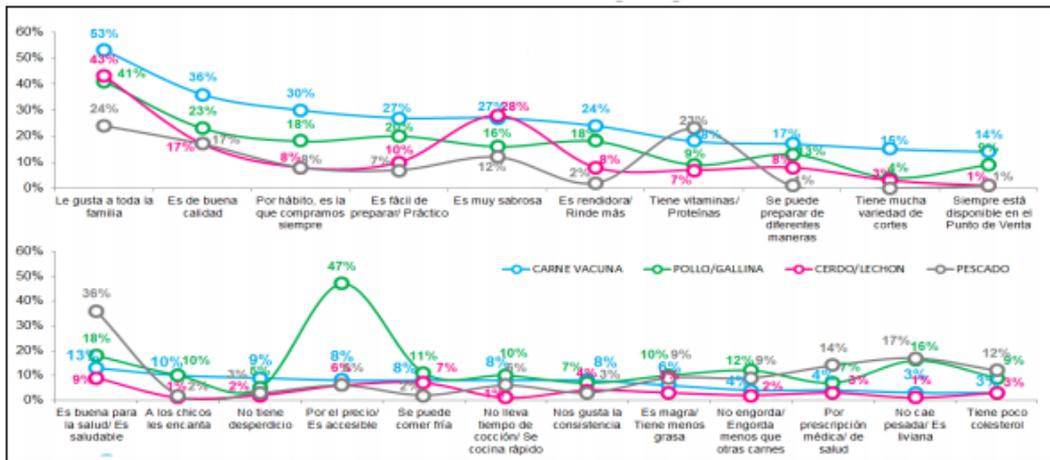


Figura 1.2.2.6. Monitoreo de conducta de consumidores de carnes (Asociación Argentina de Economía Agraria, 2014).

La producción de carne aviar en el país estuvo aumentando en los últimos años, producto del aumento en el consumo que se viene dando, como se puede ver en el gráfico de la Figura 1.2.2.7., realizado a partir de datos proporcionados por Que Rico S.A. Los frigoríficos realizaron inversiones significativas en términos de capacidad productiva e innovación ante el crecimiento de la demanda de carne aviar tanto interna como externa. Se invirtió en automatización de la línea, salas de troceado, congelado IQF, entre otros avances. Actualmente, los productores más grandes cuentan con una capacidad de faena que supera las 400 mil cabezas diarias, los cuales coexisten con empresas con escalas mucho menores. Se exporta aproximadamente el 25% de la producción nacional. Las importaciones son muy menores y pocas veces superan al 1% del consumo.

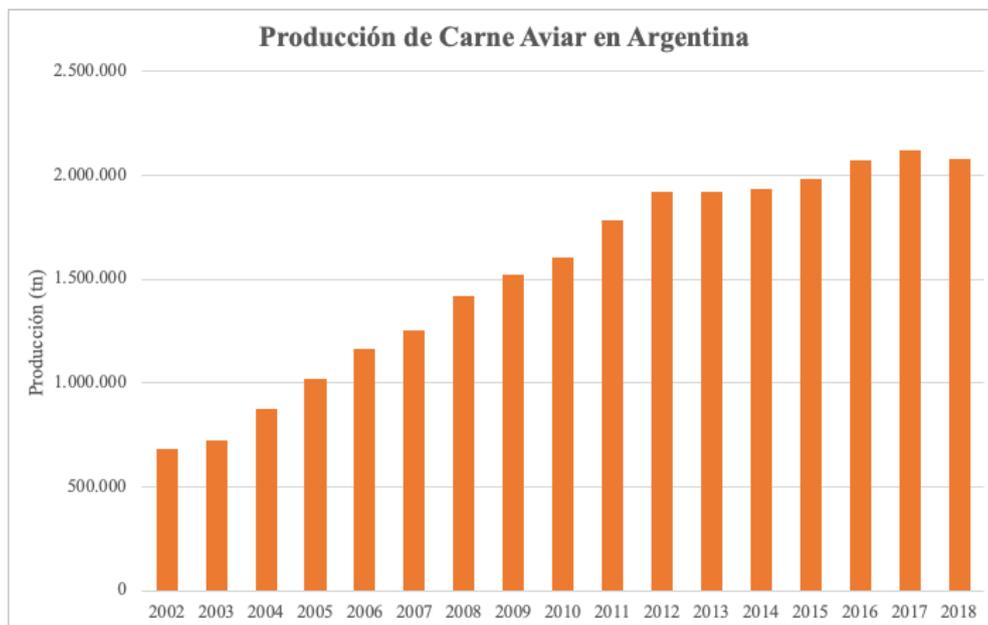


Figura 1.2.2.7. Producción de carne de ave en el país desde el 2002.

Habiendo ya descrito las tendencias del comportamiento del precio, demanda y producción del pollo en estos últimos años, se hará un análisis de la performance de los productos congelados en el país, ya que incluyen el IQF de pollo, que es el producto que este análisis tiene por objeto.

Hoy por hoy, el consumo de alimentos congelados en Argentina esta en unos 1,8 kilogramos por persona por año, muy por debajo de los 19 kilos y 35 kilos que registran los consumos de España y Estados Unidos, respectivamente (Sainz, 2017). La explicación de esto se encuentra probablemente en la inmadurez del mercado argentino con respecto a estos productos: la incorporación de los productos congelados al mercado argentino se inició hace 25 años, cuando en la mayoría de los países desarrollados se inició hace 60 años en promedio.

Si bien los últimos años el consumo de estos productos se vio afectado por la recesión, es un mercado que tiene mucho crecimiento por delante. Esto se debe a la gran adhesión de consumidores jóvenes que tiene este tipo de producto. Los *millennials* son mucho más propensos a consumir estos productos debido a que valoran mucho más la practicidad y el tiempo que ahorran al preparar una comida que las generaciones anteriores. A medida que la cantidad de familias al frente de *millennials* vaya aumentando, el consumo de este tipo de productos irá crecerá.

En un estudio realizado por TNS Argentina sobre hábitos y preferencias relacionados a los productos congelados en 2011, se mostraron las principales razones del consumo de estos productos, donde se destacan los factores más determinantes: el 64% de los consumidores lo elige por su practicidad y el 23% porque se conservan mejor y por más tiempo (El Territorio, 2011).

Si bien no hay demasiada información registrada sobre el crecimiento del mercado de pollo IQF debido a su reciente incorporación al mercado, es un producto que tiene un gran potencial debido a dos factores. Uno es el crecimiento que tiene por delante el mercado de productos congelados y el otro es el constante aumento de consumo de pollo que se viene dando hace ya varios años y que se proyecta que se siga manteniendo. Si a esto se le suma, el aumento de personas en el país que se preocupa e invierte dinero en comer saludable y de forma práctica y rápida, el consumo de pollo IQF tiene una gran probabilidad de aumentar en gran medida durante los próximos años.

### 1.2.3. Análisis de los proveedores

Los proveedores se pueden dividir en dos grandes grupos, el proveedor de materia prima para el proceso IQF, es decir, el pollo entero y los proveedores del *packaging*.

Con respecto al suministro de pollo entero, Que Rico S.A. cuenta con granjas de pollo parrillero con una capacidad total de 300.000 pollos semanales, es decir, que la materia prima necesaria para realizar el IQF será abastecida por sus propias granjas. En la planta de faena, los pollos ingresan a la línea y, una vez que son degollados y desplumados, se dividen entre aquellos que serán vendidos como pollo entero y aquellos que se trocearán. Allí comenzaría el proceso IQF, con el troceado, el deshuesado y el congelado en el Giro *Freezer*. De esta forma, siendo la

empresa su propio proveedor de pollo, no deberán desarrollarse relaciones comerciales con proveedores nuevos. Tampoco se espera que se generen conflictos de abastecimiento, debido a que la cantidad suministrada por el proveedor será la necesaria según las decisiones tomadas por el dueño del proyecto. Esto no suele suceder con otros proveedores, ya que estos pueden dar prioridad a otros clientes según su nivel de compra, la urgencia y otros factores.

En cuanto a los proveedores de bolsas, los principales proveedores actuales son Piatti y Ronalflex. Estos proveen a la empresa del *packaging* necesario para los productos que hoy en día comercializan. Sin embargo, los nuevos productos IQF requieren otro tipo de *packaging*, un poco más sofisticado. Este debe ser resistente a la humedad y al vapor para evitar la evaporación y conservar la calidad en los productos. La durabilidad y la flexibilidad del material también son factores importantes a tener en cuenta, ya que los alimentos congelados muchas veces tienen bordes filosos que pueden rasgar los empaques. Además, el *packaging* de este producto tendrá un diseño más complejo que los empaques actuales y deberá imprimirse en un material que permita hacerlo con buena definición y terminado. Ronalflex produce este tipo de empaques para otros clientes, por lo que podría mantenerse este proveedor para los productos nuevos de la empresa. De ser así, no sería necesaria la incorporación de nuevos proveedores ni el desarrollo de un proveedor actual.

En conclusión, los proveedores no son una fuerza demasiado significativa a considerar a la hora de definir la estrategia de negocio, debido, principalmente, a que las relaciones ya están establecidas. De esta forma, el poder negociador que tendrán los proveedores a la hora de abastecer la producción de IQF en Que Rico S.A. no será demasiado grande.

#### 1.2.4. Análisis de los clientes

Actualmente, Que Rico S.A. vende el pollo fresco y troceado a distintos actores como hipermercados, distribuidores minoristas y mayoristas. El porcentaje de ventas a cada uno de sus clientes se muestra en la Tabla 1.2.4.1.

Cliente	Porcentaje (%)
Hipermercados	20
Distribuidores Minoristas	20
Distribuidores Mayoristas	60

Tabla 1.2.4.1. Participación según tipo de cliente.

En el negocio de pollo IQF se trabajará solamente con ventas a hipermercados. Hoy en día la empresa trabaja con Carrefour y Makro, sin embargo, en la sección de posicionamiento se analizará la posibilidad de cambiar de clientes (ver sección 1.4.1). Resulta fundamental entender en profundidad cómo funcionan las ventas de productos avícolas a supermercados para poder luego determinar el precio de venta del producto.

Excepto unas pocas excepciones donde los supermercados realizan compras chicas porque piensan que se les va a acabar el stock de un determinado producto, en el sector avícola, los supermercados compran mediante una subasta entre los proveedores habilitados. La entidad, suele priorizar a aquellos que colocan el menor precio de venta, pero también existen factores más subjetivos o a criterio de estos compradores, como pueden ser la lealtad hacia ciertos productos, la prioridad de ciertas marcas que no pueden faltar en las góndolas, entre otros. Una vez que compran tienen dos opciones: remarcar, donde a veces lo hacen hasta al 100% del valor al que compran, o vender al costo. Esta segunda práctica trata de ser evitada ya que cuando lo hacen la oferta de los hipermercados se conoce enseguida y marca el precio del resto generando malestar entre los distribuidores. En cambio, cuando remarcan, al no conocerse la oferta, los distribuidores mayoristas pueden luego negociar con mayor libertad con el resto de los comercios.

Por otro lado, los hipermercados también definen en qué sucursales venden cada producto. La distribución de los productos funciona de la siguiente manera. La empresa le envía mediante una flota propia de camiones los productos al centro de distribución del hipermercado y luego el propio hipermercado se encarga de distribuir los productos al resto del país. En conclusión, los clientes tienen un poder de negociación muy grande ya que son ellos los que determinan donde y a qué precio se van a vender los productos y, por ende, como llegará al consumidor final.

### 1.2.5. Análisis de los nuevos entrantes

Si bien hoy en día son pocas las empresas que producen pollo IQF, el mercado argentino se mueve en esa dirección, por lo que en el futuro la mayor parte de las empresas dedicadas a la industria avícola tenderán a producirlo. Sin embargo, la barrera de entrada es alta debido a la alta inversión inicial que se debe realizar para la compra de nuevas maquinarias. Teniendo en cuenta la situación económica en la que se encuentra el país, no hay muchas empresas que hoy en día estén dispuestas a realizar grandes inversiones. Por otro lado, como se espera que el consumo de pollo siga creciendo, en unos años las empresas terminarán invirtiendo para aumentar su producción y tener una cartera de productos variada. En conclusión, no se considera que la amenaza de nuevos entrantes sea importante en el corto plazo, pero será un factor a tener en cuenta en el futuro.

### 1.2.6. Análisis de los competidores

El mercado actual del pollo en la Argentina está compuesto por un gran número de participantes, que ofrecen diferentes productos derivados del pollo. La participación en el mercado puede medirse según las faenas totales de pollos. En la Figura 1.2.6.1. se muestra la participación de mercado de las diferentes empresas productoras de pollo. Que Rico S.A. ocupa el puesto número 12, con aproximadamente 15,3 millones de faenas en el 2018 (2% del *market share*). El primer participante del mercado (Granja Tres Arroyos) contó con aproximadamente

143 millones el año pasado. Las tres empresas que le siguen en faenas al año son Soychu, Las Camelias y Noelma.

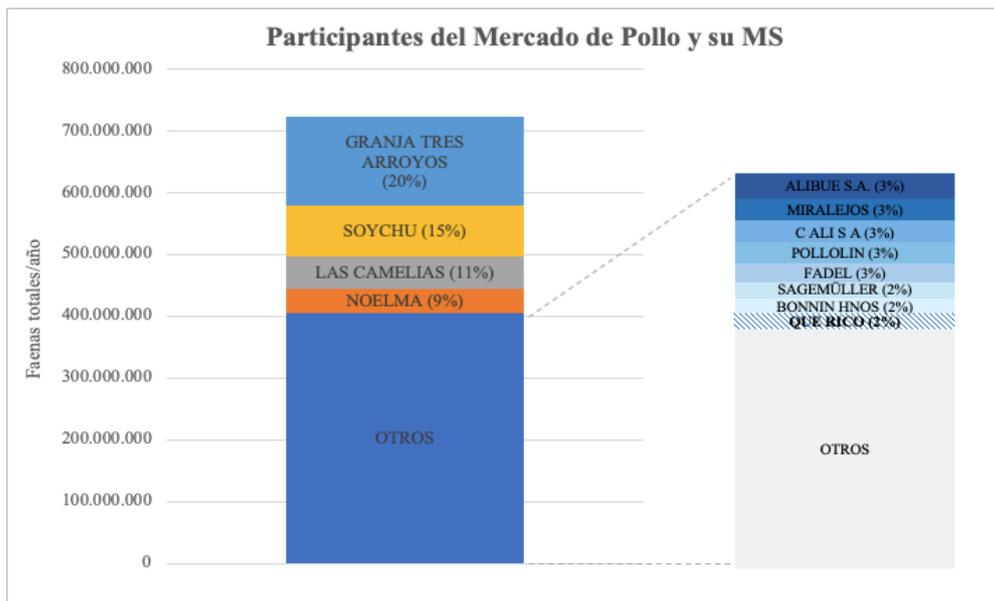


Figura 1.2.6.1. Participantes del mercado de pollo en la Argentina y su market share.

Granja Tres Arroyos cuenta con dos plantas de faena en el país, una en Capitán Sarmiento, Buenos Aires, y la otra en Concepción del Uruguay, Entre Ríos. Estas plantas tienen una capacidad de 50.000 aves al día. Además, cuentan con granjas, una planta de alimento balanceado, una planta elaboradora de aceites, incubadoras de pollitos BB, plantas de subproductos, de cocción y deshidratado, tambos y granjas I+D con laboratorios propios. Las ventas de la empresa son de aproximadamente 400 mil aves diarias y su cartera de productos se compone de pollo entero y troceado, fiambres y embutidos de pollo, productos IQF y hamburguesas. Sus principales clientes son grandes cadenas minoristas, grandes y medianos mayoristas y restaurantes. Además, exportan el 35% de su producción. La empresa cuenta también con plantas de alimento balanceado, incubadoras y faena en Uruguay.

La planta de faena de Soychu está ubicada en Gualeguaychú, Entre Ríos, y tiene una capacidad de 8.000 pollos/hora. Cuenta además con incubadoras, granjas integradas y una planta de alimento balanceado. Su facturación totaliza \$20 millones por mes y cuenta con 3.600 empleados. Entre los productos que comercializan se pueden mencionar el pollo entero, el pollo troceado y semi preparados, incluyendo productos IQF. Estos se comercializan tanto internamente como en el exterior.

Por su parte, Las Camelias tiene su planta de faena en San José, Entre Ríos. La misma es complementada por plantas de alimentos, de incubación y de procesamiento de subproductos. Los productos de Las Camelias incluyen pollo entero, troceado, productos cocidos, congelados, embutidos, harinas y aceites. Estos se venden en el mercado interno y también se exportan a diferentes países, incluyendo garras, que se venden al Lejano Oriente, y productos IQF.

La planta de faena de Noelma también está ubicada en Entre Ríos, en la ciudad de Villa Elisa. La empresa cuenta, además, con granjas reproductoras, plantas de incubación, una planta de alimento balanceado, una planta frigorífica y una planta de procesamiento de vísceras y plumas para la fabricación de harinas y aceites. Comercializan pollo entero y troceado, productos cocidos y congelados (incluyendo IQF), gallinas, carcazas, alas, garras y otros subproductos, tanto para el mercado local como para el mercado extranjero.

El resto de las empresas que participan en el mercado de pollo argentino son productoras más pequeñas, tal como lo es Que Rico S.A. En el año 2018, el 45% de las faenas de pollo lo produjeron las cuatro empresas más grandes, mientras que el 55% restante se dividió entre otras 43 empresas productoras. Las cuatro grandes procesadoras avícolas del país tienen un fuerte poder en la industria. Poseen los volúmenes de producción más grandes, las relaciones comerciales más fuertes y las marcas más elegidas en las góndolas.

De las empresas productoras de pollo en la Argentina, no todas producen IQF. En general, aquellas empresas que están por debajo del millón de aves procesadas por mes no suelen trocar ni producir supercongelados. Las mayores productoras de IQF actualmente en la Argentina son las cuatro primeras productoras de pollo: Tres Arroyos, Soychu, Las Camelias y Noelma. Sin embargo, hay algunas otras empresas que también producen productos IQF, como Pollolín y Fadel. Sadia es una empresa brasilera que también cuenta con una gran producción de IQF y una buena participación en el mercado argentino. Sin embargo, no tiene producción en el país y todos los productos que se venden en la Argentina son importados. Se estima que Tres Arroyos, y posiblemente las otras grandes productoras, destinan entre el 10% y el 20% de su producción a productos supercongelados. Sin embargo, no se tienen datos exactos del tamaño del mercado de IQF de pollo en el país.

Que Rico S.A. estaría ingresando a un mercado donde los competidores son empresas fuertes, con vasta experiencia en la industria aviar y con gran reconocimiento por parte de los consumidores. Por lo tanto, la empresa deberá desarrollar estrategias firmes y superadoras, que le permitan posicionarse adecuadamente en un mercado dominado por empresas con trayectoria y experiencia.

### 1.2.7. Análisis de sustitutos

Como fue mencionado anteriormente, el IQF de pollo es un producto nuevo en el mercado argentino, introducido hace aproximadamente 10 años, que aún no presenta gran difusión entre los consumidores de productos avícolas. Más adelante se realizará un estudio más exhaustivo sobre cómo se posicionará el producto en el mercado, de qué tipo de bien se trata y cuáles son las preferencias de los consumidores o los valores que tienen en cuenta al elegirlo. A modo de adelanto, se considerará, dentro de la población argentina, a los consumidores de pollo y a aquellos que consuman productos congelados o que aprecien el valor agregado con el que cuenta el pollo IQF. Dicho esto, se entiende que los principales sustitutos de estos productos son productos de pollo fresco o congelados en procesos tradicionales, siendo estos los que se

consumen actualmente en mayor proporción. Se considera que el *target* podría migrar de los productos de pollo tradicionales a productos supercongelados, debido a factores como pueden ser la marca y la disponibilidad de los mismos, por ejemplo.

### 1.2.8. Análisis FODA

A continuación, se realizará un estudio de las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para Que Rico S.A., que pueden ser significativas en la introducción de los nuevos productos IQF a su cartera de productos.

#### Fortalezas

- Trayectoria en el mercado de pollos: teniendo más de 6 décadas en el mercado, Que Rico S.A. cuenta con el *know how*, la estructura, los canales de distribución, el abastecimiento y demás factores para la realización del proyecto.
- Disponibilidad de recursos: actualmente cuenta con el espacio físico para la ampliación de la planta e instalación de la línea de IQF y su correspondiente depósito. Además, Que Rico S.A. cuenta con el capital necesario y está en condiciones económicas de realizar una inversión de esta envergadura.
- Calidad del producto y capacitación del personal: la planta de faenado es controlada regularmente para cumplir con los requisitos del SENASA. Además, también está certificada por China, país cuyas certificaciones son muy difíciles de conseguir por los altos requisitos de higiene y calidad que exigen. Los empleados están capacitados y cumplen con todas las normas de seguridad e higiene. Se los capacita con regularidad para mantener el estándar.
- Materia prima: Que Rico S.A. interviene en cada punto de la cadena agroindustrial de carne aviar, desde la producción del alimento para los pollos, pasando por la cría, hasta el trozado de los mismos. Por lo tanto, son ellos mismos los criadores y proveedores de la materia prima, por lo que se conocen muy bien las condiciones de la misma y es posible amoldarla a las necesidades de la planta de faenado.

#### Amenazas

- Grandes competidores: la participación en el mercado interno de pollos IQF de grandes empresas como Tres Arroyos, Las Camelias, Soychu y Noelma, entre otras es una amenaza. Estas empresas ya están establecidas como marca, contando con el respaldo del consumidor.
- Impacto ambiental: como toda industria, la avícola contribuye al impacto ambiental. Aunque esta sea de las que menos afecta, para producir 1kg de proteína de carne avícola, se producen 3,5 kg de CO<sub>2</sub>. El calentamiento global es una realidad que se tiene que afrontar, y para eso, aunque la industria no contribuya tanto al impacto ambiental, al hacerse en grandes escalas, se deben tomar medidas para reducirlo.

- Crisis financiera: la inestabilidad económica, que viene siendo recurrente en nuestro país en los últimos años, no favorece el crecimiento de la industria ni favorece al bolsillo del consumidor. Para estos últimos, crisis se traduce directamente en un menor poder adquisitivo lo cual implica menor consumo o el consumo de productos de menor precio o más inelásticos, desde el punto de vista económico. Para la industria, la inestabilidad de la economía implica un menor capital disponible para inversión y desarrollo de nuevos productos y tecnologías.

### Oportunidades

- Consumo de carne aviar: como fue mencionado anteriormente, hay una tendencia en el mercado argentino a aumentar el consumo de pollo, mayormente debido a las fluctuaciones de precios, pero que a priori se ve como una oportunidad de aumento de consumo y por ende aumento en las ventas.
- Demanda mundial: la demanda mundial de productos avícolas se encuentra en aumento permanente, volviéndose una oportunidad de negocio. Además, la carne aviar tiene aceptación mundial ya que no tiene restricciones religiosas ni nutricionales.
- Mercado de congelados: mundialmente, el mercado de congelados se encuentra en crecimiento, con mayor oferta de productos congelados de todo tipo y con apoyo de los puntos de venta, que crean espacios de exposición del producto más tentadoras para el cliente. Esta tendencia se hace notar también en nuestro país. Por ejemplo, los supermercados están transformando sus zonas de congelados en góndolas más llamativas, con mayor visibilidad y que generan mayor tráfico y fidelización del consumidor final.
- Tendencia al consumo saludable: actualmente, hay una tendencia mundial al consumo de productos naturales, sin conservantes y de un estilo de vida saludable. Esto se vuelve una oportunidad para el IQF de pollo ya que este es totalmente natural, sin ningún tipo de conservantes o agregado, y conserva todas sus propiedades, volviéndolo un alimento de alto valor nutricional.
- Marca Que Rico: como en todo ingreso a un nuevo mercado, el de congelados IQF en este caso, se presentan nuevas oportunidades de comercialización y crecimiento. Siendo esta la primera vez que Que Rico se mostraría como marca a los consumidores finales, esta es una gran oportunidad para, con un correcto posicionamiento, dar a conocer la marca y establecerse como tal.

### Debilidades

- Inversión en maquinaria: la empresa no cuenta con la maquinaria necesaria para el proceso de congelación IQF. Esto resulta en una gran inversión en todo lo necesario, ya sea en maquinarias, en capacitación del personal, en nuevos insumos o en infraestructura de la planta.
- Concientización de IQF: los consumidores finales no son conscientes de los beneficios que aporta el sistema de congelación IQF y, por lo tanto, no lo pueden ver el valor

agregado al producto. Esto hace que puedan no valorarlo lo suficiente y, por lo tanto, no elegirlo.

- Rendimiento y productividad: teniendo una capacidad actual de faena de al menos 8.000 pollos/hora, con solo tomar el 30% para el proceso de IQF, se podrían trocar hasta 2.400 pollos/hora para IQF. Esta capacidad es mucho menor a la de los competidores, situándonos por debajo de ellos en capacidad de abastecimiento.

A modo de resumen, a continuación, se presentan las tablas 1.2.8.1. y 1.2.8.2. La primera relaciona las Fortalezas con las Oportunidades. Los puntos marcados son los ámbitos en los cuales se pueden aprovechar las fortalezas para explotar las oportunidades, conocidos como puntos de apalancamiento, o zonas de ataque.

La segunda tabla relaciona las Debilidades con las Amenazas. Los cruces marcados son los puntos a los cuales hay que prestar especial atención, ya que las amenazas pueden volverse más fuertes al tener asociadas alguna debilidad. Estos se conocen como puntos de peligro o zonas de defensa.

Oportunidades	Fortalezas			
	Trayectoria en el Mercado de Pollos	Disponibilidad de Recursos	Calidad de Producto y Capacitación del Personal	Materia Prima
Consumo de Carne Aviar	✓			
Demanda Mundial		✓		
Mercado de Congelados		✓		✓
Tendencia al Consumo Saludable			✓	
Marca Que Rico		✓		✓

Tabla 1.2.8.1. Relación entre fortalezas y oportunidades.

Amenazas	Debilidades		
	Inversion en Maquinaria	Concientizacion de IQF	Rendimiento y Productividad
Grandes Competidores		✓	✓
Impacto Ambiental	✓		
Crisis Financiera	✓		✓

Tabla 1.2.8.2. Relación entre debilidades y amenazas.

### 1.3. SEGMENTACIÓN

#### 1.3.1. Identificación de las variables de segmentación

##### Segmentación geográfica

En la Argentina, la población se concentra puntualmente en las grandes zonas urbanas. En el Área Metropolitana de Buenos Aires, por ejemplo, vive el 32% de la población, mientras que, en Gran Córdoba, Gran Rosario y Gran Mendoza vive el 3,6%, 3,1% y 2,3% respectivamente (INDEC, 2010). En las grandes ciudades es donde se registra más consumo de alimentos y otros bienes, principalmente por la concentración de habitantes y de actividades comerciales e industriales, lo que hace que sean áreas geográficas de gran interés en este caso.

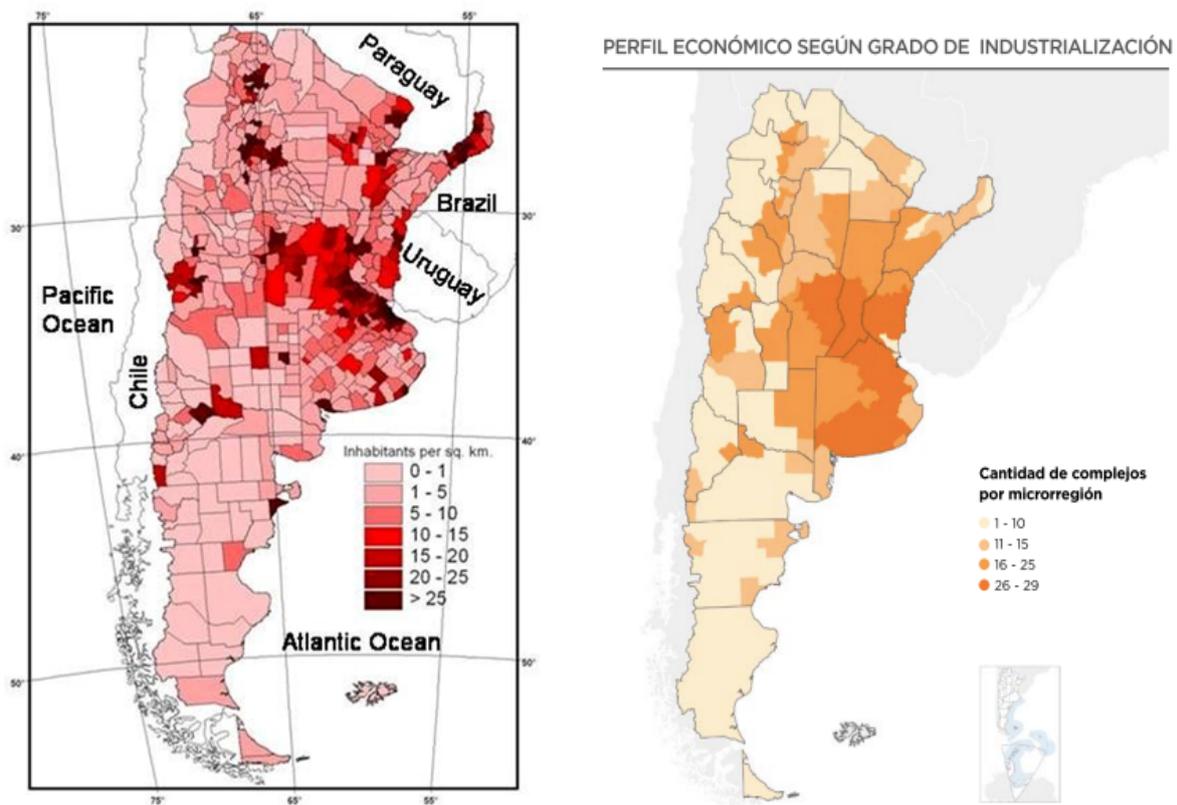


Figura 1.3.1.1. Mapas de densidad poblacional de población y concentración de actividades industriales en el país (Ministerio del interior, Obras públicas y Vivienda, 2018).

Los mapas que se presentan en la Figura 1.3.1.1. muestran la densidad poblacional y el grado de industrialización de las diferentes provincias del país, respectivamente. Se puede observar que, en general, las zonas más pobladas del país son también las más desarrolladas industrialmente. Por lo tanto, el foco del análisis estará en estas zonas, donde hay más concentración de población, más actividad, más consumo y, por ende, más oportunidades de generar ventas.

Además, debido a que el producto en análisis es un producto congelado, su venta se realizará en supermercados, hipermercados y otras tiendas, que cuenten con la infraestructura que se necesita para mantener la cadena de frío de este tipo de productos. Estos puntos de venta se encuentran con mayor densidad en las grandes zonas urbanas o zonas de alta concentración poblacional.

Actualmente Que Rico S.A. vende sus productos la Ciudad de Buenos Aires, el Gran Buenos Aires y provincias del interior del país, específicamente en Salta, Jujuy, San Luis, San Juan, Mendoza, La Pampa, Río Negro y Neuquén.

Los productos IQF de pollo de Que Rico S.A. serán distribuidos y vendidos, en principio, en aquellos lugares donde actualmente venden sus productos frescos. Las provincias donde su marca tiene presencia actualmente presentan zonas con características de alta densidad poblacional e industrial (como puede observarse en los mapas), concentración de actividades comerciales y grandes tiendas con la infraestructura necesaria. Además, las operaciones logísticas ya están desarrolladas para estas zonas y no deberá realizarse un esfuerzo demasiado grande para incluir los nuevos productos de la empresa, en términos de contacto y relación con supermercados, almacenes y distribuidores de estas zonas.

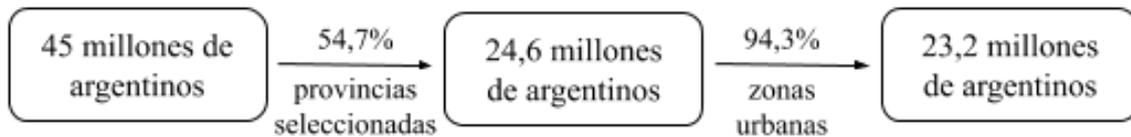
Se utilizaron datos del INDEC referidos al último censo poblacional para determinar el porcentaje aproximado de población del país que reside en zonas urbanas en las provincias mencionadas. En la Tabla 1.3.1.1. puede observarse un resumen de los datos analizados (INDEC, 2010).

	TOTAL	% DEL	URBANA	% URBANA
<b>Total del país</b>	<b>40.117.096</b>	<b>TOTAL</b>	<b>36.517.332</b>	<b>91,03%</b>
CABA	2.890.151	7,20%	2.890.151	100,00%
GBA	12.806.866	31,92%	12.450.617	97,22%
Jujuy	673.307	1,68%	588.570	87,41%
La Pampa	318.951	0,80%	265.306	83,18%
Mendoza	1.738.929	4,33%	1.406.283	80,87%
Neuquén	551.266	1,37%	505.012	91,61%
Río Negro	638.645	1,59%	555.970	87,05%
Salta	1.214.441	3,03%	1.057.951	87,11%
San Juan	681.055	1,70%	593.383	87,13%
San Luis	432.310	1,08%	383.340	88,67%
<b>Total provincias seleccionada</b>	<b>21.945.921</b>	<b>54,7%</b>	<b>20.696.583</b>	<b>94,3%</b>

Tabla 1.3.1.1. Población total, urbana y rural en las provincias con presencia de Que Rico.

Como puede observarse en la tabla, las provincias en las que Que Rico S.A. vende sus productos actuales y donde, en principio, venderá sus nuevos productos IQF, representan el 54,7% de la población del país. De la población que actualmente reside en estas provincias, el 94,3% lo hace en zonas urbanas, donde habrá tiendas que cuenten con la infraestructura necesaria para vender los productos de pollo supercongelados.

Para resumir, los consumidores en los que se enfocará el análisis serán aquellos viviendo en o cerca de grandes centros urbanos con acceso a redes de supermercados o tiendas, en provincias donde actualmente se distribuyen y venden productos frescos de Que Rico y donde los nuevos productos IQF estarán disponibles. Por lo tanto, el mercado al que se apuntará, según esta variable de segmentación, será el siguiente:



Segmentación demográfica según nivel de ingresos

Como fue mencionado anteriormente, las carnes en general son un bien superior, cuyo consumo aumenta al aumentar el ingreso de la población. En la Argentina, como fue estudiado en el análisis del mercado local, el consumo de pollo está en continuo aumento y, junto con el de cerdo, están superando al consumo de carne vacuna. Dentro de las carnes, en la Argentina, el pollo aparece como uno de los sustitutos de la carne de vaca, cuyo consumo está bajando debido, principalmente, al fuerte aumento de precios. El pollo presenta un precio menor al de la carne vacuna y es la carne a la cual la mayoría de los argentinos se vuelcan cuando los precios aumentan o el nivel de ingresos disminuye.

El gráfico que se presenta en la Figura 1.3.1.2. muestra los precios de diferentes tipos de carnes hasta el año pasado (IPCVA, 2018). El precio del pollo, tal como puede apreciarse, es considerablemente inferior al resto de los precios.

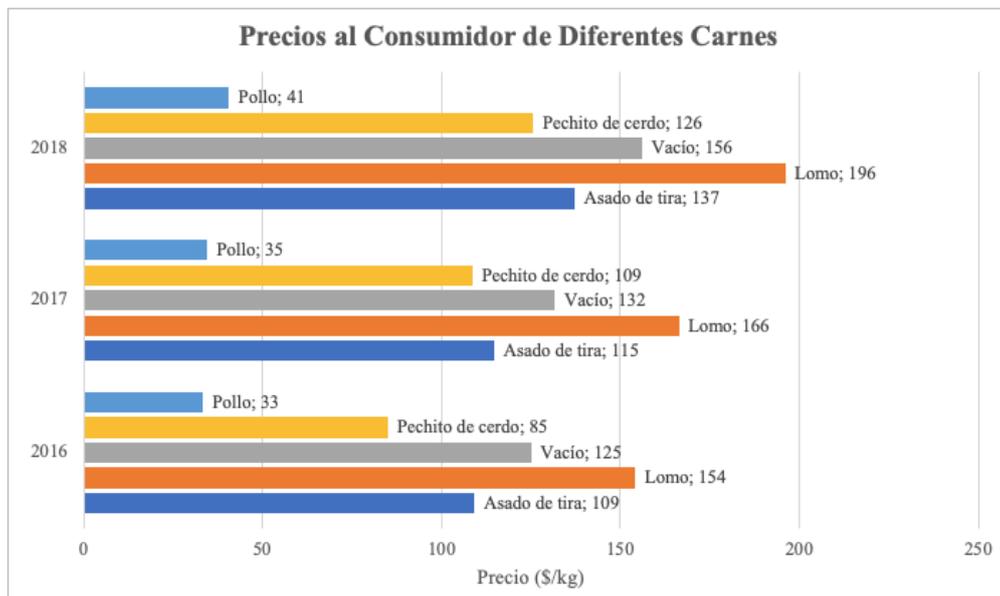


Figura 1.3.1.2. Precio por kilo de los distintos cortes de carne.

Es por esto que, dentro de las carnes, en la Argentina, el pollo puede ser considerado un bien inferior. Al disminuir el ingreso o el poder adquisitivo, si consideramos que el consumo de carnes en general se mantiene, el consumo de pollo tenderá a aumentar, mientras que el de carne vacuna tenderá a disminuir. Esta es la tendencia que se está presentando en la Argentina en los últimos años. Los argentinos están reemplazando el consumo de carne de vaca con pollo, debido a sus significativas diferencias de precios y la difícil situación económica que atraviesa el país.

Más allá de que sea posible considerar que el pollo se comporta como un bien inferior en el rubro de las carnes, el producto cuya factibilidad pretende analizarse es un congelado y, como tal, su consumo tiene características particulares. Según un informe dado a conocer por la consultora Kantar Worldpanel, el 64% de los hogares argentinos consume productos congelados. Sin embargo, la situación económica Argentina está frenando el crecimiento de este mercado. La caída del consumo masivo tiene un impacto mayor sobre los productos que no son de primera necesidad. Es por eso que, en este último tiempo, el sector de congelados se vio golpeado por la inflación y la caída en el salario real, que llevó a los consumidores a hacer menos frecuentes sus compras de la categoría. Tal como explican los directivos de las empresas líderes en el rubro, el consumo masivo está en caída, y los alimentos congelados son una categoría prescindible (Valleboni, 2019).

Además, las diferencias actuales de precio entre el kg de pollo fresco y el kg de IQF son significativas. El kg de suprema fresca en un supermercado cuesta alrededor de \$180, mientras que el kg de IQF de suprema cuesta \$300. La pata y el muslo fresco cuestan \$110 por kilo, mientras que el IQF de estas mismas presas cuesta \$250 por kilo.

De esta forma, es posible considerar al IQF como un producto *premium* dentro de la categoría de pollos. Es un producto congelado, con un valor diferencial respecto del pollo fresco. Este valor será apreciado por aquellos que conozcan los beneficios del producto y estén dispuestos a pagar un precio mayor por ellos. Una familia con ingresos bajos, cuyo poder adquisitivo esté afectado por la actual crisis del país, no consumirá IQF de pollo, sino que comprará las piezas frescas.

Para resumir, las carnes en general son un bien superior. El pollo, dentro de la categoría de carnes, puede considerarse un bien inferior para los argentinos. Esto quiere decir que, al disminuir el poder adquisitivo, si se sigue comprando la misma cantidad de carne, el argentino promedio tenderá a comprar más pollo y menos carne de vaca. Pero, si esto sucede, sólo algunas familias argentinas elegirán productos de pollo congelados como el IQF (aquellas que vean en el IQF un valor diferencial y puedan y quieran pagar por él), mientras que otras, de poder adquisitivo menor, comprarán productos frescos.

Por lo tanto, se decidió, con el IQF de pollo a desarrollar por Que Rico S.A., apuntar a personas o familias con ingresos medios altos y altos (clases C2 y ABC1), que se cree que son aquellas que apreciarán el valor diferencial del IQF y elegirán consumirlo por sobre el pollo fresco.

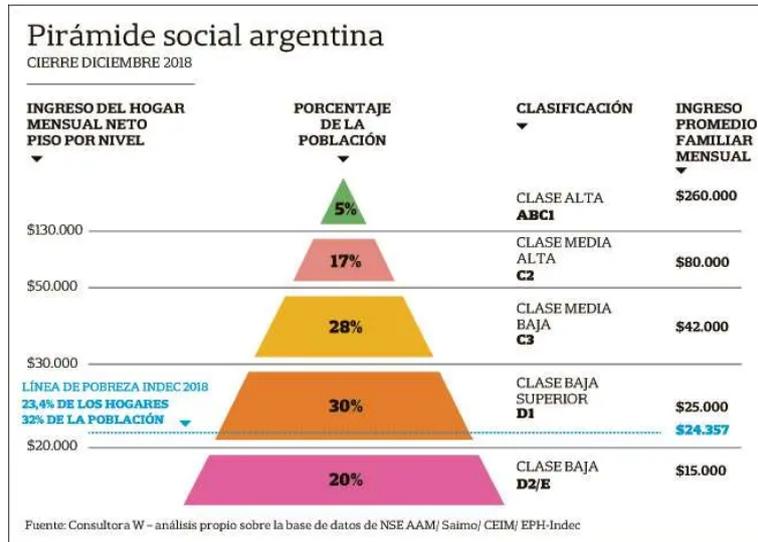
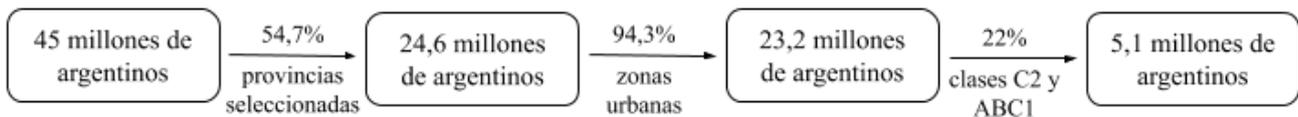


Figura 1.3.1.3. Pirámide social argentina según ingreso promedio familiar mensual.

Como puede observarse en la pirámide de la Figura 1.3.1.3, elaborada por la Consultora W, estas dos clases representan el 22% de la población del país. Se consideró que la misma pirámide social puede ser replicada, aproximadamente, a nivel provincial en las provincias seleccionadas anteriormente. Por lo tanto, el mercado al que se apuntará ahora, según esta otra variable de segmentación, será el siguiente:



Segmentación según comportamiento o uso:

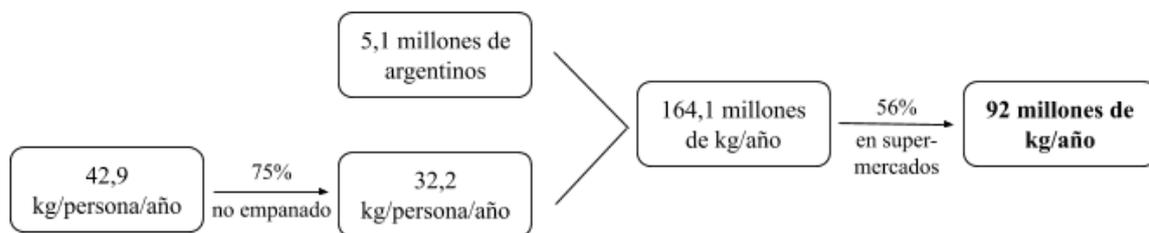
El IQF de pollo, entonces, es un producto que presenta cierto valor agregado respecto del pollo entero, por lo tanto, estará dirigido a consumidores que aprecien este valor agregado. El proceso de supercongelado que se les realiza a los productos IQF, permite mantener los nutrientes, sabores y texturas originales del producto sin necesidad del uso de químicos o conservantes para su preservación. Además, este proceso le da al consumidor la posibilidad de descongelar solamente la cantidad de producto que se va a consumir y no el bloque entero, contribuyendo a facilitar y eficientizar la cocina para los consumidores, y disminuir los desperdicios de comida mejorando su gestión de compras-ventas.

Por lo tanto, el IQF producido por Que Rico S.A. estará dirigido a los consumidores habituales de pollo, que se vean motivados a comprar productos congelados por su falta de tiempo o por su búsqueda de comodidad a la hora de cocinar. También apuntará a aquellos que aprecien el mantenimiento del contenido nutricional (de vitaminas y minerales) y la conservación en el tiempo de estos productos.

Actualmente se estima que en la Argentina se consumen alrededor de 42,9 kg de pollo por persona por año. Según una estimación proporcionada por los directivos de Que Rico, del total de pollo que se consume, un 25% corresponde a productos procesados empanados, como *nuggets* y medallones. Se estima que los consumidores de estos productos seguirán adquiriéndolos y no se espera que los reemplacen por productos IQF. Lo que sí se espera es que aquellos que consumen otros productos de pollo, como pollo entero o troceado (ya sea fresco o congelado), puedan comenzar a consumir IQF, si conocen sus beneficios y tienen la capacidad y voluntad de comprarlos. Por lo tanto, de los 42,9 kg de pollo por persona al año, se dirá que 32,2 kg corresponden al consumo de productos de pollo no empanados.

Según una encuesta realizada por la consultora Marketing y Estadística, el 56% de los consumidores de pollo del país adquieren estos productos en supermercados, donde los nuevos productos de la empresa estarán presentes y donde se espera capturar a los clientes (Memoli, 2018).

Por lo tanto, el mercado potencial de los productos a desarrollar, será el siguiente:



### 1.3.2. Mercado objetivo y participación

Debido a todo lo mencionado anteriormente y para resumir, los consumidores a los que se apuntará con los productos IQF de pollo de Que Rico S.A. serán aquellos viviendo en o cerca de grandes centros urbanos del país (donde actualmente Que Rico vende sus productos frescos), con acceso a redes de supermercados o grandes tiendas, con ingresos medios altos o altos, que sean habituales consumidores de pollo y puedan apreciar el valor diferencial que el IQF les otorga. Este valor diferencial reside en las características de los productos supercongelados, relacionados con la facilidad de cocinar, la comodidad, la conservación de los alimentos, de su sabor, su calidad y su contenido nutricional. Se estima que el tamaño de este mercado potencial es de aproximadamente 92 millones de kilogramos de pollo por año, según la segmentación que se estudió. Este es el mercado total al que se apunta, sin embargo, no todo este mercado podrá capturarse. Parte de él es satisfecho por marcas competidoras y otra parte está formado por consumidores de pollo fresco o congelado, que no consume IQF pero podría potencialmente. Será con el posicionamiento del producto que se logrará capturar parte de este mercado potencial.

En Argentina se consumen 1,8 kg de productos congelados por persona por año. Estos productos incluyen hamburguesas de carne, *nuggets*, empanados de pollo, pescados, milanesas

de soja y las recientemente incorporadas comidas listas, como pizzas, empanadas y tartas (no se incluyen vegetales en esta cantidad).

En cuanto al IQF de pollo, no se tienen datos de consumo ni de producción en Argentina. Sin embargo, se sabe que Que Rico S.A. tiene, actualmente, una participación del 2% en el mercado del pollo. Se estima que, para Que Rico, la participación en el mercado de pollo supercongelado puede ser parecida a su actual participación en el mercado de pollo y se cree que puede ser aún mayor, debido a que en el mercado de IQF hay muchos menos competidores (aproximadamente diez) y a que se pretende comercializar un producto con valor agregado, bien posicionado con respecto a la competencia en función de su *packaging* y su marca.

Según un informe del portal iProfesional, el consumo masivo actual se caracteriza por un consumidor hiperracional, que compra lo estrictamente necesario, prioriza el precio, no desperdicia, camina, compara, adquiere nuevas marcas si son más económicas y no se deja engañar por ofertas (iProfesional, 2017). El informe clasifica al consumidor según su comportamiento en la góndola y estima que en la actualidad el 52% de los consumidores se comporta de manera racional, el 29% son marquistas y el 19% economistas. El marquista prioriza la marca y el economista privilegia el precio. Un consumidor racional es aquel que busca la mejor relación entre precio y calidad.

Como el producto que desarrollará Que Rico S.A. es un supercongelado y se espera que sus consumidores sean de clases ABC1 y C2, se supone que estos porcentajes van a diferir un poco. Se estimó, entonces, que el 50% de los consumidores de estos productos serán racionales, el 40% marquistas y el 10% economistas.

Además, según una encuesta realizada en CABA, sobre la cual se profundizará más adelante, el 18,4% de los consumidores de productos supercongelados no se interesan por la marca a la hora de adquirirlos (ver Figura 1.4.1.3.). Dentro de este 18,4% se encuentran los economistas, que eligen la marca en función del precio únicamente. Se cree que este 10% será muy difícil de capturar, ya que el producto ofrecido no se posicionará en función del precio. Es decir, no se ofrecerá un producto significativamente más barato que la competencia. Se espera comercializar un buen producto, bien posicionado y que sea un producto *premium* y similar a los de las primeras marcas. Esto se profundizará en la sección de posicionamiento. Se espera entonces, del 18,4% que no se interesa por la marca, poder vender en principio al 8,4% que no se encuentran dentro del grupo de los economistas. Estos pertenecen al grupo de los racionales y elegirán indistintamente entre las marcas que estén en la góndola, suponiendo que la relación precio-calidad de todas ellas es similar. Es decir, que la probabilidad del producto de ser elegido por los consumidores puede ser explicada con la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{n \text{ competidores en góndola}} * 0,084 \quad (1.3.2.1.)$$

Conforme a un muestreo realizado en CABA, el 95% de las góndolas tiene 5 o menos marcas de pollo IQF en promedio. Si a esto se le incluye una sexta marca, se estima que, sin ningún valor diferencial, Que Rico S.A. puede obtener el 1,4% de participación del mercado de IQF, en los lugares donde se encuentre su producto, simplemente por la probabilidad de que aquellos que no se interesan por la marca y no son economistas elijan la de Que Rico en la góndola. Este valor se obtiene resolviendo la ecuación 1.3.2.1., tal como se muestra a continuación.

$$\frac{1}{6 \text{ competidores en góndola}} * 0,084 = 1,4\%$$

Dentro del 81,6% a los que sí les importa la marca (dato obtenido de la encuesta mencionada anteriormente), están incluidos el 40% de los marquistas. No se espera capturar a estos, en principio, ya que Que Rico no cuenta aún con una marca fuerte en las góndolas y deberá ir haciéndose un nombre a media que su producto vaya ganando penetración en el mercado. El 41,6% restante ( $0,816 - 0,4 = 0,416$ ) se considera que se comportará de manera racional. Dado que es un nuevo producto, con packaging similar al de las primeras marcas y con otras características diferenciales, bien especificadas en la sección de posicionamiento, se estima que el producto podrá traccionar al 10% de estos consumidores, que actualmente eligen otras marcas. Esta cifra fue estimada en base a información que posee el dueño de la empresa al tener buena relación con los competidores de su tamaño. Por esta razón, se tiene el conocimiento de que cuando otras empresas, con características similares a las de Que Rico, introdujeron productos nuevos de este tipo en el mercado, el porcentaje de consumidores racionales que miran la marca a los que pudieron traccionar fue de alrededor del 10%.

$$0,416 * 0,1 = 4,16\%$$

En resumen, la participación de Que Rico S.A. en los lugares donde exhibirá sus productos será la obtenida por capturar a los consumidores racionales, tanto aquellos a los que les importa la marca como aquellos a los que no, resultando en lo siguiente:

$$0,014 + 0,0416 = 5,56\%$$

Todo el razonamiento realizado se muestra a continuación en la Figura 1.3.2.1.

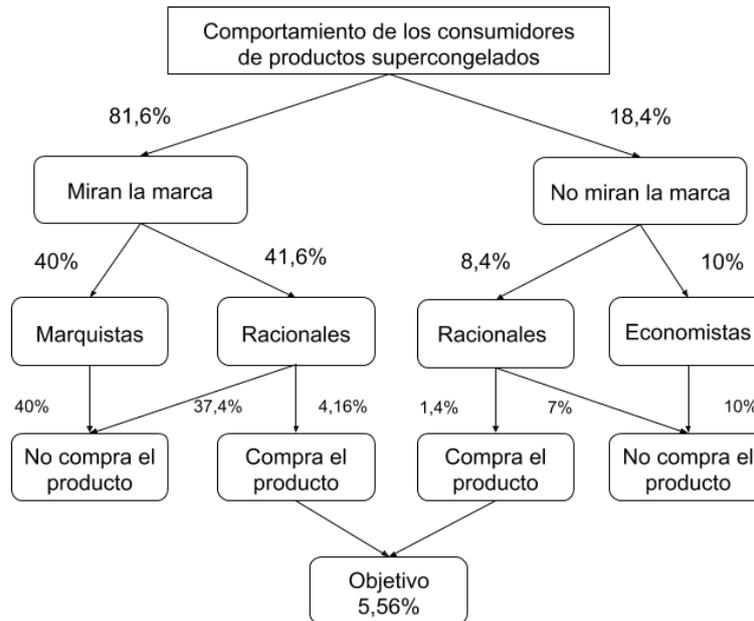


Figura 1.3.2.1. Consumidores de supercongelados que se espera capturar según su comportamiento en las góndolas.

El producto analizado, tal como se desarrolló anteriormente en la Tabla 1.3.1.1., tendrá presencia en 10 provincias, que representan el 54,7% de la población total del país. Según lo analizado en la segmentación por nivel de ingresos, se asume que la pirámide social de la Argentina se replicará a nivel provincial en el resto del país. Es decir, que en el 45,3% del país, donde Que Rico S.A. no distribuye sus productos, existe la misma proporción de potenciales consumidores que en donde la empresa los distribuye. En consecuencia, la participación de Que Rico a nivel país será la siguiente:

$$\frac{0,0556}{1/0,547} = 0,0306 = 3,06\%$$

Toda la participación analizada hasta el momento corresponde a consumidores actuales de IQF que pueden adquirirse quitándoselos a la competencia. Esta será la participación que se podrá obtenerse ni bien se inicie la comercialización del producto, sin considerar aún ningún crecimiento en el mercado. Año a año el mercado de IQF irá aumentando (ver sección 1.5.2), en parte, debido a consumidores que migrarán de pollo fresco o congelado a IQF, ya sea que vayan a comprar a Que Rico o a alguna de las otras empresas productoras. Con el posicionamiento que tendrán los productos de la empresa y la difusión que se pretende alcanzar acerca de las características diferenciales del IQF, se espera que, a medida que vaya creciendo el mercado crezca también la participación de Que Rico S.A., debido a que ser una de las primeras empresas en comercializarlo permitirá atrapar nuevos consumidores con mayor facilidad.

En la Tabla 1.3.2.1. se observa la proyección del *market share* de Que Rico S.A. para los próximos diez años. Los números año a año están basados en los *market share* que se obtuvieron a partir del lanzamiento de productos IQF anteriormente introducidos por empresas similares a Que Rico.

Año	Market Share Estimado (%)
2020	3,0%
2021	3,0%
2022	3,3%
2023	3,5%
2024	3,8%
2025	4,0%
2026	4,2%
2027	4,6%
2028	4,8%
2029	5,0%

Tabla 1.3.2.1. Evolución de la participación de mercado de Que Rico S.A. en el mercado de pollos IQF.

## 1.4. POSICIONAMIENTO

### 1.4.1. Estrategia comercial

La definición de la estrategia comercial tiene como objetivo la determinación de las herramientas que le permitirán a Que Rico S.A. alcanzar el mercado que busca con sus productos IQF y mantener su comercialización en este mercado a lo largo del tiempo.

Se hizo entonces un extensivo análisis acerca de la influencia que tendrán el producto, el precio, la plaza y la promoción en la determinación del posicionamiento, y cómo estos generarán la diferenciación de la marca Que Rico, para que tenga un lugar en la mente de sus consumidores y sea elegida a la hora de comprar productos supercongelados de pollo.

Para determinar el enfoque de la estrategia comercial, se realizó una encuesta en la cual se hicieron diversas preguntas a los encuestados acerca del consumo de pollo y de productos congelados. Las preguntas fueron:

- ¿Consume habitualmente productos supercongelados?
- ¿Qué productos consume?
- ¿Conoce los beneficios de los productos supercongelados por sobre los productos frescos?
- ¿Al consumir pollo fresco elige dependiendo de la marca?
- ¿Al consumir productos supercongelados elige dependiendo de la marca?
- ¿Cuánto suele consumir de pechuga y cuánto de pata y muslo?

Con estas preguntas se buscó entender qué prioriza el consumidor a la hora de elegir el producto y si existe una falla en la comunicación acerca de los beneficios del mismo. Esta encuesta es de gran utilidad ya que, al no haber en el mercado mucha información disponible acerca del consumo de IQF, sirve para entender mejor el comportamiento del consumidor frente al mismo.

Dentro de los resultados de la encuesta se pueden destacar los siguientes: de las 76 personas encuestadas solamente 7 conocían los beneficios de los productos supercongelados. De esas 7 personas, 5 los conocían ya que lo habían leído en el diario y los restantes 2 los conocían ya que tienen conocimiento acerca de la industria avícola. Estos resultados pueden observarse en la Figura 1.4.1.1.

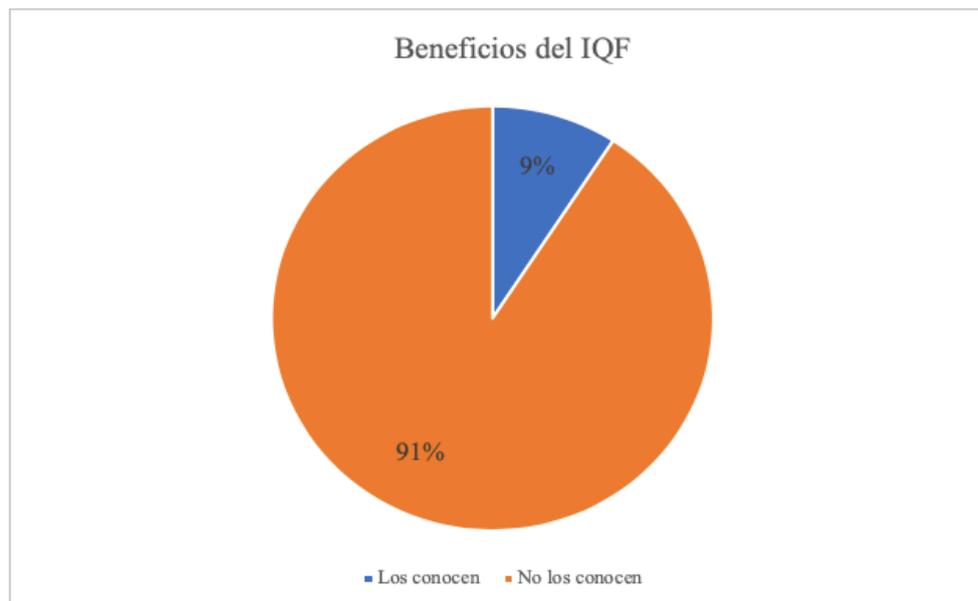


Figura 1.4.1.1. Conocimiento acerca de los beneficios del IQF.

La totalidad de los encuestados consume productos supercongelados, entendiendo por productos supercongelados a hamburguesas, milanesas, *nuggets* y productos como los que piensa comercializar Que Rico S.A. El porcentaje del total que consume cada producto puede verse en la Figura 1.4.1.2.

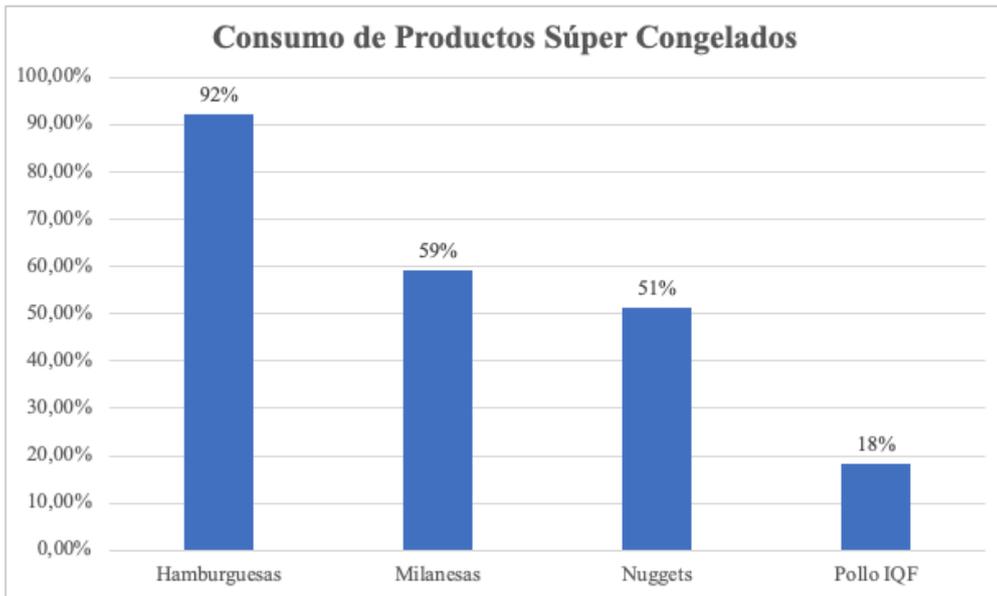


Figura 1.4.1.2. Porcentajes de consumo de distintos productos supercongelados.

En cuanto a si eligen dependiendo de la marca, cuando se trata de pollo fresco solamente 10 de los 76 contestaron mirar la marca mientras que cuando se trata de productos supercongelados la cantidad asciende a 62. Esto se muestra en la Figura 1.4.1.3.

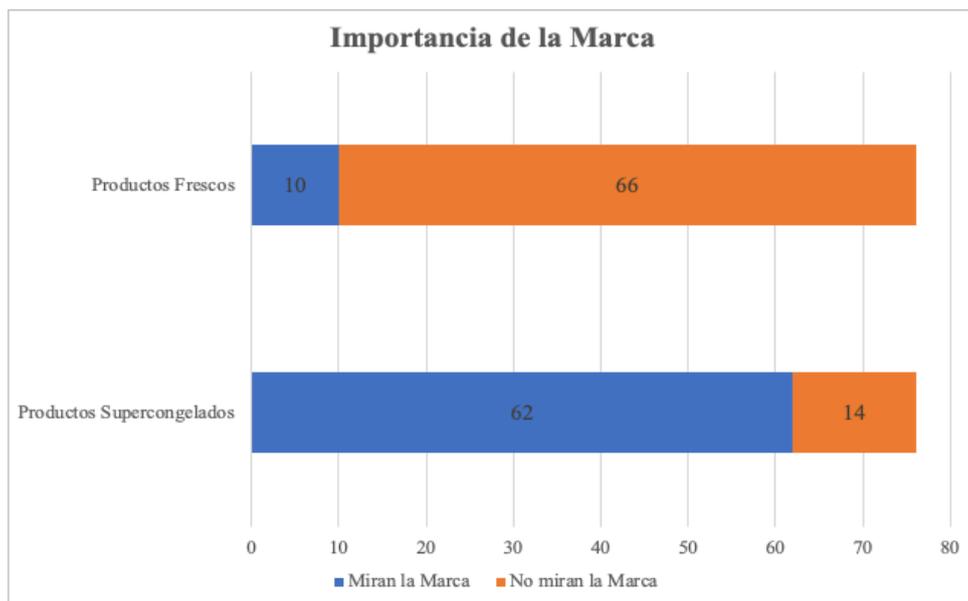


Figura 1.4.1.3. Importancia de la marca para los distintos tipos de alimentos.

De la encuesta realizada se pueden obtener dos grandes conclusiones. En primer lugar, que hace falta realizar una fuerte campaña para dar a conocer los beneficios de los productos supercongelados. Y, en segundo lugar, que muchas veces el consumidor suele asociar a los productos congelados con el uso de conservantes por lo que evita consumirlos, el desafío

entonces estará en romper esa asociación en la mente del consumidor explicando cómo es el proceso de IQF y sus beneficios.

### Producto

Como ya fue oportunamente descrito, los productos a desarrollar son piezas de pollo (suprema y cuarto trasero) deshuesada y congeladas individualmente a temperaturas muy bajas. A partir de los resultados de la encuesta, y a raíz del tipo de carne que se trata, se puede decir que es muy difícil diferenciar el producto por su calidad o sabor respecto del de otras marcas. A su vez, el proceso de producción del IQF está altamente estandarizado, por lo que no existe tanta posibilidad de diferenciación en este aspecto tampoco. Por lo tanto, el posicionamiento del producto será a partir del *packaging*, qué información contiene, qué imágenes se muestran y cuáles son los mejores colores a utilizar.

Para este tipo de producto, el *packaging* es un factor clave a la hora de atraer al consumidor. Las productoras argentinas de pollo utilizan para su *packaging* de IQF bolsas flexibles hechas, en general, de polietileno de baja densidad. En la Figura 1.4.1.4., se muestra el *packaging* primario, utilizado para sus productos IQF, de dos empresas locales de producción avícola, Pollolín y Granja Tres Arroyos.



Figura 1.4.1.4. Packaging de productos IQF de empresas competidoras.

Vale la pena destacar que, uno de los factores que hace que un nuevo consumidor compre un producto que no conoce es el hecho de que algo le llame la atención en su envoltura. Es por esto que es importante incluir en el empaque aspectos relacionados al diseño de la identidad (marca, logo), el diseño emocional (colores y formatos ideados para llamar la atención de los consumidores) y el diseño de la información a contener.

En cuanto a la identidad, el *packaging* debe ser identificable y llamar la atención. El logo de la marca debe colocarse en primer plano, en un lugar que sea fácilmente visible. El consumidor, al escuchar la marca, debe ser capaz de identificarla y relacionarla con el empaque de sus productos. En la Figura 1.4.1.5. se muestra el logo de Que Rico S.A., el cual se incluirá en todos los empaques de sus nuevos productos.



Figura 1.4.1.5. Logo de Que Rico S.A.

En cuanto al atractivo y el diseño emocional, el empaque debe tener un color que se asocie e identifique a la marca y que llame la atención. Los colores suelen asociarse con determinadas emociones que generan en los consumidores. El color rojo se relaciona con la pasión y la energía, y se cree que estimula el apetito. El color naranja es visto, frecuentemente, como el color de la innovación y el pensamiento moderno. Por su parte, el verde se utiliza para enfatizar aspectos naturales, relacionados con productos saludables y frescos. Se cree entonces que estos tres colores podrían ser adecuados para el empaque de los productos IQF de Que Rico, para transmitir las características del producto relacionadas con la novedad de los productos supercongelados y sus propiedades de naturales, saludables y nutritivos. Además, estos colores están directamente relacionados con los colores de la marca, lo cual puede observarse en el logo previamente presentado.

Es importante, además, que el empaque contenga una foto del producto que contiene. En este caso, se incluirá una imagen de la parte del pollo que corresponda, ya sea suprema, pechuga o pata y muslo. A diferencia de los competidores, la foto mostrará el pollo cocido, condimentado y rodeado de vegetales para enfatizar su característica de natural y nutritivo. Un detalle no menor es la selección del tipo de vegetales que figurarán como acompañamiento. Estos deben mantener la línea *premium* del IQF, de manera de enfatizar los aspectos diferenciales del producto. Algunos acompañamientos sugeridos son: hojas de menta, hojas de albahaca, champiñón, etc.

Por otro lado, en relación con la información que va a contener el *packaging* es importante que esta ayude a transmitir a los consumidores las características de los productos IQF y sus beneficios, ya que en las encuestas realizadas una gran parte de los encuestados (alrededor del 70%) no sabía acerca de ellos. Además, se debe incluir toda la información nutricional que suelen y deben contener los empaques de estos productos. Entre la información obligatoria están los ingredientes, los contenidos netos, el valor energético y los nutrientes, la fecha de

fabricación y la de vencimiento y las instrucciones de uso del producto. Sumada a estas informaciones, se propone incluir información sobre el IQF: de qué consta el proceso, qué ventajas presenta sobre el congelado lento y cómo beneficia a los consumidores en su vida cotidiana. De esta manera, se pretende que los clientes conozcan mejor los productos IQF y los elijan.

Que Rico S.A. saldrá al mercado con tres tamaños distintos de empaquetado de IQF: 200 g, 800 g y 2 kg. Se considera que cada individuo ingiere 200 g en una porción de pollo. Para una familia promedio de 4 personas, 800 g es la cantidad adecuada para una comida. Este es el peso que utilizan la mayoría de las empresas competidoras para comercializar IQF. A modo de diferenciación, y en carácter exploratorio del mercado, Que Rico S.A. ofrecerá también el empaque en porciones individuales de 200 g y el *pack* familiar para stockear en el freezer de 2 kg. El primero está pensado para los consumidores que viven solos y valoran la practicidad del producto para cocinar. El empaque más grande, es una opción para los clientes que prefieren no frecuentar tanto el supermercado. Este tendrá un cierre ziploc en línea con la practicidad del producto.

### Promoción

La promoción tendrá foco, por un lado, en aumentar la visibilidad y el conocimiento de la marca, y por otro, dar a conocer las propiedades del nuevo producto y romper con los mitos alrededor de los productos congelados.

Hoy en día, para las empresas es importante tener presencia en el mundo digital. Que Rico S.A. cuenta con una página *web*, pero esta deberá mejorarse en su claridad de presentación de contenidos y se deberá modernizar su interfaz. Este es un espacio que debe explotarse para mostrar la alta calidad de productos y procesos, y se deberá mantener actualizada mostrando las novedades y el rumbo de la compañía.

La promoción comenzará con el uso de redes sociales bajo la premisa de lograr la penetración del alimento en la mente del consumidor minimizando la inversión en la etapa inicial. La difusión de la marca a través de las redes sociales ayudará a que cuando el consumidor mire las góndolas del supermercado reconozca rápidamente el logo de la compañía y lo elija por sobre el de nuestros competidores. Para lograr dicho objetivo, las redes sociales seleccionadas son las siguientes:

- Facebook: la empresa no cuenta con una página de Facebook por lo que se creará una en la cual se publicarán fotos no solo de los productos IQF sino que también de los productos de pollo fresco que ya comercializa. El objetivo, además de dar a conocer los productos, será informar mediante publicaciones los beneficios del IQF. Además, se permitirá que la gente pueda comentar y dejar reseñas acerca del producto para luego analizarlas e ir mejorándolo.
- Instagram: el objetivo del uso de esta red social será muy similar al de Facebook. Sin embargo, el usuario de esta red social suele ser distinto al de Facebook. Mientras que

hoy en día Facebook lo suelen utilizar frecuentemente personas adultas de entre 35 y 70 años de edad, en Instagram se encuentra un público más joven a partir de los 10 años. Por lo tanto, la forma de publicitar será distinta utilizando todas las herramientas que la plataforma permite como lo son las encuestas para buscar una mayor interacción entre la empresa y el consumidor final.

- Youtube es otra plataforma con mucho potencial para publicitar. Que Rico S.A cuenta con un video que muestra imágenes del frigorífico. Este será presentado en las redes sociales para aumentar sus visualizaciones. Se realizarán más videos como este, principalmente con la explicación del proceso de producción de IQF y los beneficios del producto.

Con el objetivo de romper esa asociación que tienen los consumidores entre los productos congelados y el uso de conservantes, los cuales a su vez se asocian a productos dañinos para la salud, se buscará relacionarse con distintas nutricionistas cuyo consejo profesional puede ayudar a que los pacientes entiendan las diferencias entre un producto congelado y un producto fabricado por IQF.

Por último, para Que Rico S.A. será importante tener presencia en un medio masivo de comunicación como la radio. La empresa más grande del mercado, Granja Tres Arroyos, tiene un *jingle* pegadizo en este medio. La idea será armar algo similar para que la marca logre ganarse un lugar en la mente del consumidor.

Con todo esto, se desea que Que Rico S.A. sea vista por los consumidores como una marca con buena comunicación con sus clientes, que sea transparente y clara en la información que transmite y que muestre empatía con sus consumidores, con relación a sus intereses y preocupaciones.

### Precio

Como ya fue explicado oportunamente, Que Rico S.A. no tiene incidencia sobre el precio que ve el consumidor en las góndolas. La empresa únicamente decide el precio al cual le vende a los supermercados y distribuidores. De todas formas, el precio lo marca el mercado y su empresa líder, Granja Tres Arroyos. El resto de las empresas venden a un precio menor.

Las ventas se realizan en cajones de pollo entero de 20 kilos y se clasifican por números dependiendo la cantidad de pollos que entren: 6, 7, 8 o 9. Por otro lado, los cajones de trozado son de 20 kilos y los de IQF serán del mismo peso que los de troceado. Hoy en día, Que Rico S.A. se encuentra vendiendo sus productos de pollo fresco casi a los precios de Granja Tres Arroyos (aproximadamente 20 pesos menos por cajón por kilo). El resto de la competencia puede vender entre 30 y 100 pesos menos por cajón llegando a casi un 10% del costo del mismo. El precio de cada cajón para productos frescos es, para pechugas, de 2.400 pesos y para el resto de las partes (pata, muslo y cuarto trasero) de 1.120 pesos. En la Tabla 1.4.1.1. se pueden observar los precios por kilo para productos frescos.

Corte de Pollo Fresco	Precio (\$/kg)
Pechuga	120
Pata	56
Muslo	56
Cuarto Trasero	56

Tabla 1.4.1.1. Precios en pesos de distintos cortes de pollo fresco.

El mercado de IQF de pollo se mueve bajo los mismos principios, por lo que la estrategia a utilizar será la misma, aprovechando las ventajas que la marca le da a la empresa y vender al valor más cercano al que venda Granja Tres Arroyos posible.

El precio variará dependiendo de si lo que se vende es suprema o pata y muslo. Hoy en día, el precio de cada producto IQF vendido por Granja Tres Arroyos se puede observar en la Tabla 1.4.1.2. donde se puede ver una amplia diferencia entre el precio de la pechuga y el del resto de los productos. Como cada cajón será de 20 kilos, el precio por cajón al que vende Granja Tres Arroyos es el siguiente: para pechuga 2.800 pesos, para pata y muslo 1.420 y para cuarto trasero 1.280 pesos. Estos valores son con la entrega del producto en el centro de distribución del hipermercado y por lo general el pago es a entre 60 y 90 días.

Corte de Pollo	Precio (\$/kg)
Pechuga	140
Pata	71
Muslo	71
Cuarto Trasero	64

Tabla 1.4.1.2. Precios en pesos de distintos cortes de IQF.

Como se mencionó anteriormente, se tratará de vender al valor más alto que el mercado permita. Esto se va a ver relacionado fundamentalmente con el posicionamiento de la marca y su capacidad de diferenciación de la competencia. A medida que las estrategias de promoción vayan surtiendo efecto, el precio de Que Rico S.A. se irá acercando lo más posible al de Granja Tres Arroyos. El objetivo es lograr llegar a estar 20 pesos por cajón por debajo de la empresa líder.

### Plaza

Con respecto a la plaza hay varios aspectos a definir como el almacenamiento, el transporte y los canales de ventas.

En primer lugar, se definirán los canales de venta para comercializar los nuevos productos. Según una encuesta realizada por la consultora Marketing y Estadística (ver Figura 1.4.1.6.) la compra de pollo por parte del consumidor final suele darse en pollerías, carnicerías y supermercados (Memoli, 2018). Las pollerías suelen ser elegidas por los consumidores para adquirir productos frescos por lo que, el canal elegido será el tradicional, es decir, la exposición en góndolas en hipermercados.

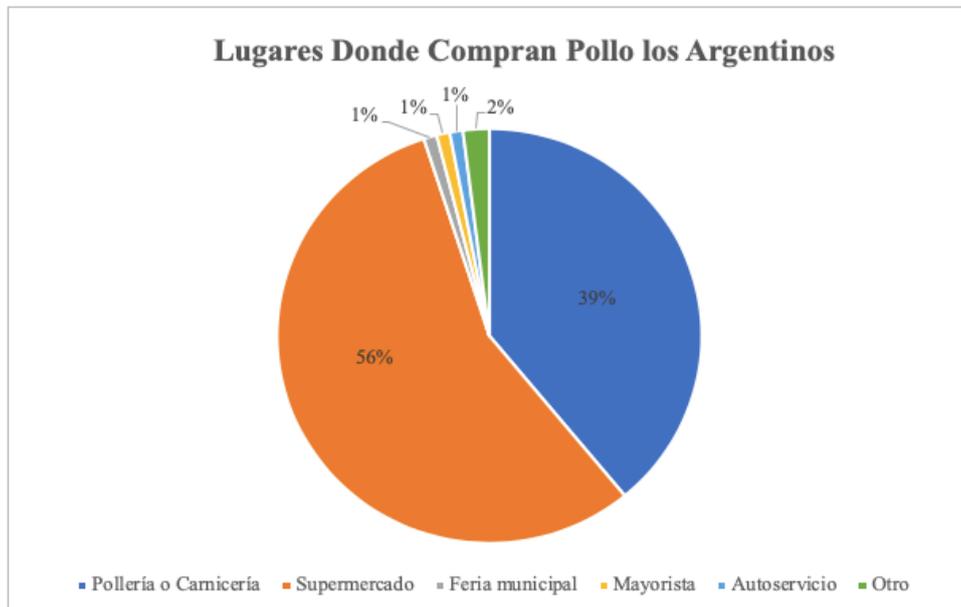


Figura 1.4.1.6. Lugares donde suele comprar pollo la gente en Argentina.

Tanto para el almacenamiento como para el transporte los productos IQF tienen una complicación que es mantener una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ . La empresa cuenta con una cámara de congelado con capacidad para una semana de producción en el frigorífico y otra en la distribuidora para almacenar la venta diaria cuya capacidad es de aproximadamente 1.000 cajas.

En cuanto al transporte, se utilizarán, tanto para los clientes en CABA como para los clientes en GBA, camiones tipo *refeer*. Si bien la empresa cuenta con su propia flota de camiones, la mayoría no se encuentran en condiciones de mantener la mercancía a temperaturas de  $-18^{\circ}\text{C}$  por lo que será necesario adaptar algunos a camiones para supercongelados.

La logística de distribución con hipermercados funciona de forma tal que la empresa le lleva el producto desde su centro de distribución propio al centro de distribución del cliente para que este luego lo distribuya entre los distintos puntos de venta. De esta forma, Que Rico S.A. consigue abaratar costos de transporte.

Por último, se realizó un análisis para definir a través de qué supermercados se comercializarán los productos. Para ello fue necesario considerar la cantidad de puntos de venta de cada uno de ellos y su distribución geográfica pero también tener en cuenta aspectos como que Carrefour y

Makro son clientes actuales y, por ende, ya existe una relación de largo plazo basada en aspectos fundamentales como la confianza. En la Tabla 1.4.1.3. se puede ver la cantidad de sucursales que tienen los principales supermercados en cada provincia. Estos datos fueron tomados de las propias páginas de cada supermercado.

Provincias	Supermercados				
	COTO	Disco	Carrefour	Makro	Día
CABA	65	29	585 sucursales distribuidas en 22 provincias.	-	406
GBA	45	26		11	395
Formosa	-	-		-	-
Jujuy	-	-		-	6
Mendoza	1	-		1	-
Neuquén	1	-		1	-
Río Negro	-	-		-	-
Salta	-	-		1	25
San Juan	-	-		1	-
San Luis	-	-		-	-

Tabla 1.4.1.3. Cantidad de sucursales en cada provincia por cadena.

Para el análisis realizado, solamente se tuvieron en cuenta aquellas provincias que previamente se habían definido para comercializar el producto. Por lo tanto, teniendo en cuenta los aspectos previamente mencionados, se decidió mantener los mismos clientes con los que se trabaja con pollo fresco, es decir, Carrefour y Makro. Carrefour debido a que permite una mayor cobertura nacional y Makro porque es el cliente más antiguo de Que Rico S.A. y por ende negocia mejores condiciones de pago.

## 1.5. PROYECCIONES

### 1.5.1. Precio

Antes de explicar el análisis realizado para la proyección del precio es importante aclarar que el mismo fue hecho para el precio del pollo entero a nivel consumidor ya que, por los datos disponibles, fue el precio que se pudo proyectar. Una vez que se realizó dicha proyección, se aplicaron distintos valores de conversión para transformar ese precio en el precio mayorista, en los precios de los distintos cortes de troceado y en precio IQF.

En la Figura 1.5.1.1, gráfico realizado con datos obtenidos del Instituto de Promoción de Carne Vacuna Argentina (IPCVA, 2019), se puede observar que el precio del pollo histórico en la Argentina no tiene una tendencia marcada ni presenta ciclos ni estacionalidad. En consecuencia, para realizar la proyección del precio del mismo no es posible utilizar series de tiempo.

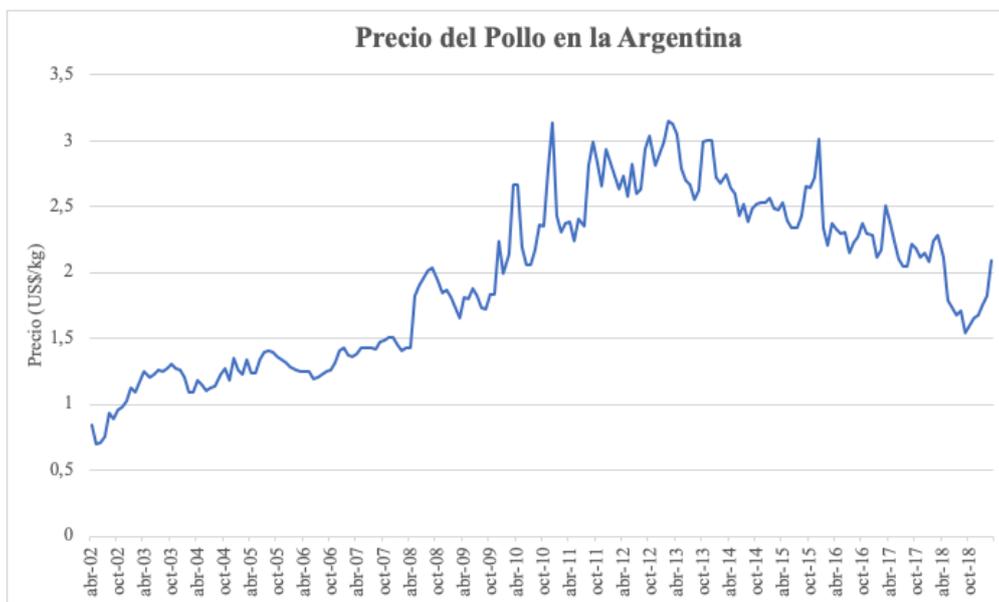


Figura 1.5.1.1. Precio histórico del pollo a nivel consumidor en Argentina.

Además, se realizaron regresiones múltiples tratando de explicar el precio del pollo con variables como el precio de la carne, el consumo de carne y el precio del maíz, pero no se ha podido encontrar ningún modelo que explique correctamente su comportamiento.

En consecuencia, el método utilizado para proyectar su precio fue el de *Mean Reversion*. Este modelo se encuentra basado en los supuestos de que los precios de los *commodities* tienden a la media histórica y que los cambios en la industria no son estructurales.

Un *commodity* es aquel bien en el que la marca no es relevante para la toma de decisiones, ya que no es posible diferenciarse de la competencia. En la industria avícola, solo alrededor 15% de los consumidores, considera relevante la marca de pollo fresco que compran, sobre todo en

un supermercado donde muchas veces la marca no está a la vista (Geifman, 2011). Ya que, un alto porcentaje del pollo se adquiere sin importar de que marca sea, se puede asumir que el pollo se comporta como un *commodity*.

Antes de poder aplicar este método de proyección fue necesario validar la regla *Random Walk* para la variable “precio del kilo de pollo en dólares”. Para la validación del *Random Walk* se comprobará que:

- Existe una alta correlación entre las variables  $Y(t)$  e  $Y(t-1)$
- La correlación entre los errores  $E(t)$  y  $E(t-1)$  debe tender a cero con una correlación menor a 0,25 en módulo, con un nivel de confianza del 68%

Siendo:

$Y(t)$  = Valor de la variable “precio del kilo de pollo en dólares” en el período  $t$ .

$E(t)$  = Error aleatorio en el período  $t$ .

El valor del coeficiente de correlación entre las variables  $Y(t)$  e  $Y(t-1)$  fue de 0,97027 mientras que el valor para el coeficiente de correlación entre los errores  $E(t)$  y  $E(t-1)$  fue de -0,04504. Por otro lado, los errores siguen una distribución normal con media cero, (ver Figura 1.5.1.2), validando de esta forma el *Random Walk*.

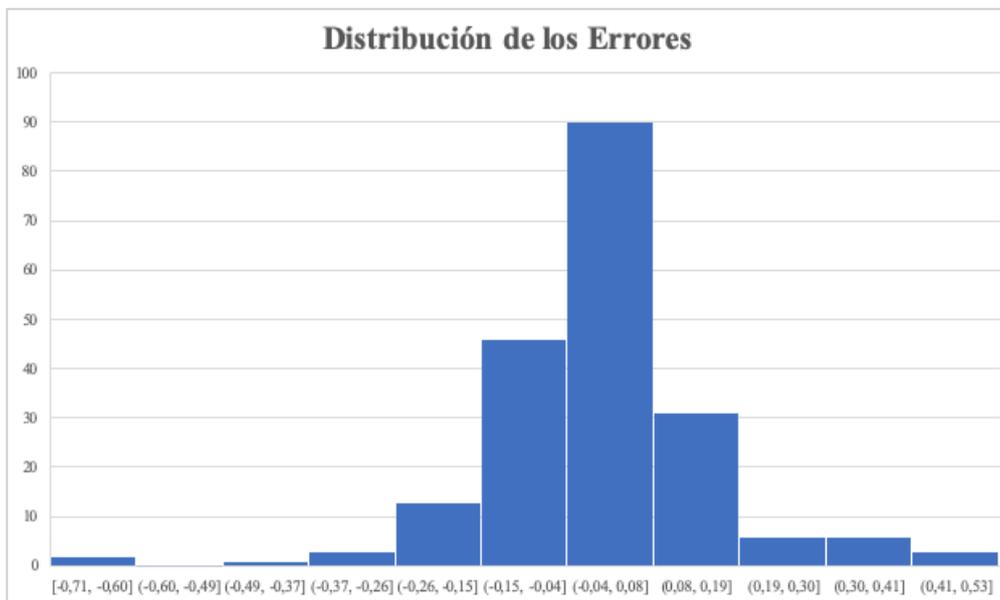


Figura 1.5.1.2. Distribución de los errores del método *Random Walk*.

Una vez validado el *Random Walk* se utilizó el método de *Mean Reversion* para proyectar el precio del pollo, obteniéndose los resultados mostrados en la Figura 1.5.1.3.

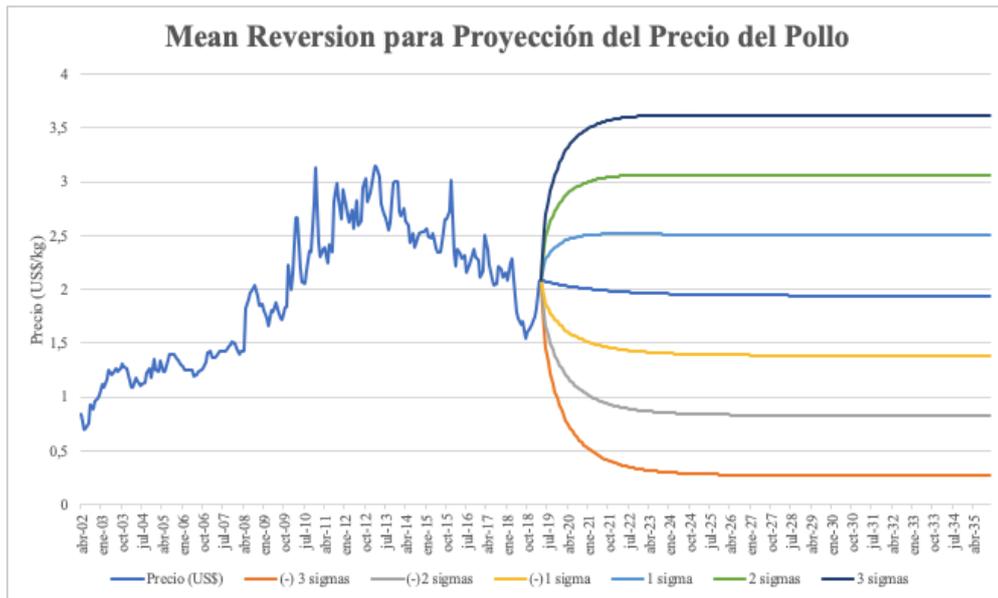


Figura 1.5.1.3. Mean Reversion para proyección del precio del pollo

Es posible concluir, entonces, a partir de la aplicación del modelo de *Mean Reversion* que el precio promedio en dólares para el kilo de pollo entero a nivel consumidor es de 1,942595, valor al cuál siempre tenderá a regresar, con intervalos de confianza de:

- [1,3855; 2,4997] U\$/kg, con una probabilidad del 68,3%.
- [0,8285; 3,0567] U\$/kg, con una probabilidad del 95,4%.
- [0,3103; 3,6138] U\$/kg, con una probabilidad del 99,7%.

Una vez realizada la proyección del precio del pollo a nivel minorista (nivel consumidor), se calcularon distintos factores de conversión para poder así obtener la proyección del precio mayorista para los distintos productos IQF que se pretenden producir. El precio minorista del pollo entero fue calculado a partir del promedio del precio en los supermercados Makro y Carrefour, mientras que los precios mayoristas se calcularon con la información brindada por el dueño de Que Rico S.A.

A continuación, en la Tabla 1.5.1.1, se listan todos los factores de conversión calculados y necesarios para poder estimar los precios mayoristas de los productos que venderá Que Rico a través de la implementación de este proyecto.

	Factor
Precio kg pollo entero minorista / Precio kg pollo entero mayorista	1,6364
Precio kg pechuga mayorista / Precio kg pollo entero mayorista	2,1818
Precio kg patamuslo mayorista / Precio kg pollo entero mayorista	1,2909
Precio kg pechuga IQF mayorista / Precio kg pechuga mayorista	1,1667
Precio kg patamuslo IQF mayorista / Precio kg patamuslo mayorista	1,2679

Tabla 1.5.1.1. Factores de conversión de precios.

Los precios de referencia utilizados para obtener los factores de conversión mostrados en la tabla anterior se pueden encontrar en la Tabla 1.5.1.2. Para obtener estos precios de referencia, se realizó un promedio entre los distintos precios de venta en las páginas de los supermercados Día, Coto y Carrefour durante distintos días (1 día por semana durante un mes), y los precios que, según el dueño de la empresa Que Rico S.A., se encuentran hoy en el mercado.

	Pollo entero nivel Consumidor	Pollo entero nivel Mayorista	Pechuga nivel Mayorista	Pata y Muslo nivel Mayorista	Pechuga IQF nivel Mayorista	Pata y Muslo IQF nivel Mayorista
Precio (\$/kg)	\$90	\$55	\$120	\$56	\$140	\$71

Tabla 1.5.1.2. Información utilizada para el cálculo de los factores de conversión de precios del pollo.

Utilizando, entonces, los precios de la Tabla 1.5.1.2., se calcularon los factores de conversión. Se comenzó con el factor de conversión del precio del pollo entero a nivel minorista al precio del pollo entero a nivel mayorista. Este factor de conversión se obtiene luego de dividir el precio de referencia del pollo entero a nivel minorista por el precio de referencia del pollo entero a nivel mayorista, dando un factor de 1,6364. De la misma forma se calcularon los demás factores presentados en la Tabla 1.5.1.1.

Por lo tanto, una vez proyectado el precio del pollo entero a nivel minorista con *Mean Reversion*, se utiliza el primer factor de conversión para obtener el precio proyectado del pollo entero a nivel mayorista. Posteriormente, para obtener finalmente el precio de los productos IQF a comercializar por Que Rico, se realizaron los siguientes cálculos:

- Para obtener el precio de la pechuga a nivel mayorista: se multiplica el valor del pollo entero a nivel mayorista por 2,1818.
- Para obtener el precio de la pata y muslo a nivel mayorista: se multiplica el valor del pollo entero a nivel mayorista por 1,2909.

Por último, con los valores de cada corte de troceado se realizan las siguientes operaciones:

- Para obtener el precio de la pechuga IQF a nivel mayorista: se multiplica el precio de la pechuga a nivel mayorista por 1,1667.
- Para obtener el precio de la pata y muslo IQF a nivel mayorista: se multiplica el precio de la pata y el muslo a nivel mayorista por 1,2679.

En conclusión, las proyecciones de cada uno de los precios se pueden observar en la Tabla 1.5.1.3.

	Pollo entero nivel consumidor	Pollo entero nivel mayorista	Pechuga nivel mayorista	Pata y Muslo nivel mayorista	Pechuga IQF nivel mayorista	Pata y Muslo IQF nivel mayorista
(-3 Sigmas	\$0,31	\$0,19	\$0,41	\$0,24	\$0,48	\$0,31
(-2 Sigmas	\$0,83	\$0,51	\$1,10	\$0,65	\$1,29	\$0,83
(-1 Sigma	\$1,39	\$0,85	\$1,85	\$1,09	\$2,16	\$1,39
<b>Precio</b>	<b>\$1,94</b>	<b>\$1,19</b>	<b>\$2,59</b>	<b>\$1,53</b>	<b>\$3,02</b>	<b>\$1,94</b>
1 Sigma	\$2,50	\$1,53	\$3,33	\$1,97	\$3,89	\$2,50
2 Sigmas	\$3,06	\$1,87	\$4,08	\$2,41	\$4,75	\$3,06
3 Sigmas	\$3,62	\$2,21	\$4,82	\$2,85	\$5,63	\$3,62

Tabla 1.5.1.3. Resumen de la proyección de los precios de los distintos productos de pollo (los precios son en US\$/kg).

### 1.5.2. Demanda

Para la proyección de la demanda de pollo en la Argentina se optó por realizar el análisis a través de distintas Regresiones Múltiples. Se seleccionaron entre las posibles variables explicativas el precio del pollo entero a nivel minorista, el precio de la carne vacuna a nivel minorista, el PBI per cápita de la Argentina, el consumo de carne vacuna y el precio relativo entre ambas carnes. Todos los precios fueron tomados en dólares y no fueron ajustados por inflación ya que se considera despreciable.

Para cada uno de los modelos posibles se analizó el  $R^2$ ,  $S^2$ , DET, PRESS, P y Cp. Se descartaron aquellos modelos que no cumplieran con los siguientes requisitos:

- $R^2 < 0,8$
- $DET < 0,1$
- $CP > 5P$

Una vez que se descartaron los modelos se realizó un análisis de regresión para aquellos que sí los cumplieran. Sin embargo, algunas variables que en la teoría podrían parecer explicar correctamente el consumo de pollo, como es el consumo de carne, no cumplieran con ciertos requisitos, como tener un  $p\text{-value} < 0,05$ . En consecuencia, se eligió el único modelo que cumplía con todos los requisitos estadísticos. El mismo tiene un  $R^2$  de 0,970972 y su fórmula se muestra a continuación:

$$Demanda = 14,42009 - 3,8128 \text{ Precio del pollo} + 0,002853 \text{ PBI per capita} \quad (1.5.2.1.)$$

Para la utilización de este modelo, el precio del pollo debe estar en US\$/kg y el PBI en US\$ per cápita. La demanda obtenida estará en kg de pollo entero per cápita.

Para proyectar la demanda se utilizaron los valores de PBI per cápita y de población proyectados por FocusEconomics (otorgados por la cátedra), estos se pueden ver en la Tabla

1.5.2.1. Como estos datos se encontraban proyectados hasta el año 2023, para los años posteriores se tomó como referencia el crecimiento entre los últimos dos años y se lo utilizó para realizar las proyecciones correspondientes. En el caso de la población se tomó un incremento de 0,5 millones de habitantes por año y en el caso del PBI per cápita un incremento porcentual de 2,67.

Año	Población (Millones)	PBI per cápita (US\$)
2019	45,1	10.163
2020	45,6	10.585
2021	46,1	11.233
2022	46,6	11.945
2023	47,1	12.264
2024	47,6	12.592
2025	48,1	12.928
2026	48,6	13.274
2027	49,1	13.629
2028	49,6	13.993
2029	50,1	14.367

Tabla 1.5.2.1. Proyección de población y PBI realizadas por FocusEconomics.

Los datos del precio del pollo utilizados para proyectar la demanda son los obtenidos anteriormente mediante el método de *Mean Reversion* para el precio del pollo entero por kilo a nivel minorista en dólares (ver Figura 1.5.1.2.).

Los resultados de la proyección, obtenidos en kg per cápita, fueron afectados por la proyección de la población (ver Tabla 1.5.2.1.) de manera de obtener el consumo total a nivel país para cada año. Esto puede observarse en la Figura 1.5.2.1. Los datos históricos de consumo de pollo fueron obtenidos de la sección de agroindustria del sitio web oficial de la Presidencia de la Nación (Gobierno Nacional, 2019).

Se espera una fuerte caída en el consumo para el año 2019 debido a una fuerte caída en el PBI per cápita y a un aumento en el precio del pollo, llegando a un consumo por habitante de 35 kg. Sin embargo, a partir del año 2020, ante un aumento progresivo del PBI y una estabilización del precio del pollo en 1,942595 usd/kg, el consumo comienza a crecer a un ritmo del 2% anual hasta llegar en el año 2029 a 48 kg/persona por año. Es decir, se llegará a un total de 2.405.159.650 kg, tomando como población para el año 2029 la proyectada por FocusEconomics.

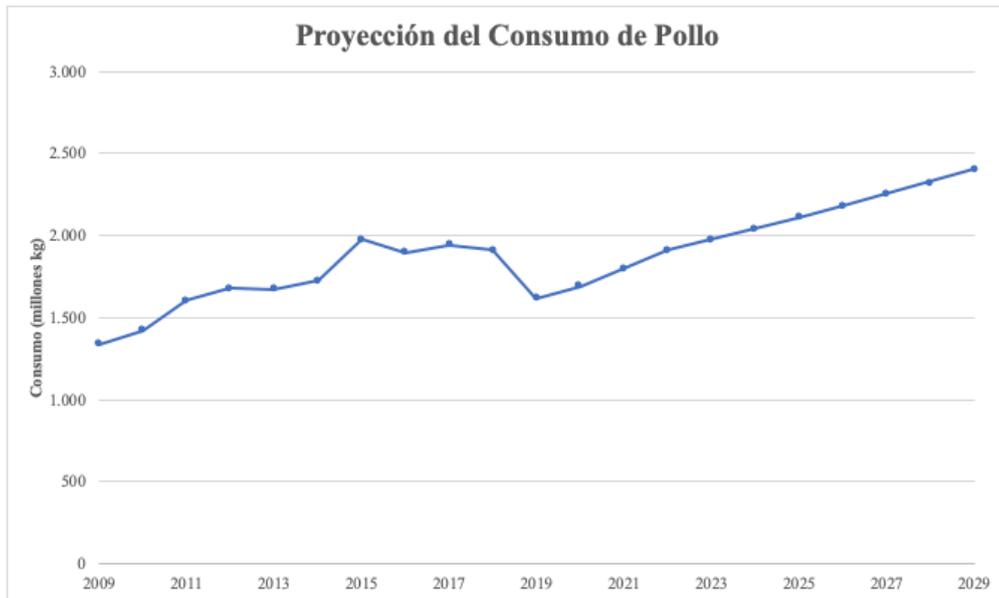


Figura 1.5.2.1. Proyección de la demanda del pollo entero hasta el año 2029, en millones de kg totales a nivel país.

Para confirmar que la regresión utilizada sea la correcta y dé valores cercanos a los esperados, se analizó el error entre los años 2002 y 2018, años donde se contaba con datos precisos del consumo. El análisis de los errores arrojó una media del 4%, por lo que se lo consideró preciso al modelo.

Se buscó un país con el cual trazar un paralelismo con Argentina en el consumo de pollo para poder validar el análisis de regresión hecho y para poder suplir la falta de información con respecto al consumo local de pollo IQF.

Al comparar la situación de la Argentina con la de un país como Australia, se pueden observar concretas similitudes en el comportamiento del consumo de carne en sus habitantes. Para comenzar, las tres carnes más consumidas son las mismas que en la Argentina: carne vacuna, pollo y cerdo. Además, tienen parecidas tendencias en la demanda de las distintas carnes y comparables cantidades.

Las figuras 1.5.2.2. y 1.5.2.3. muestran la evolución del consumo de distintas carnes y la evolución de sus precios en Australia (Australian Chicken Meat Federation, 2018).

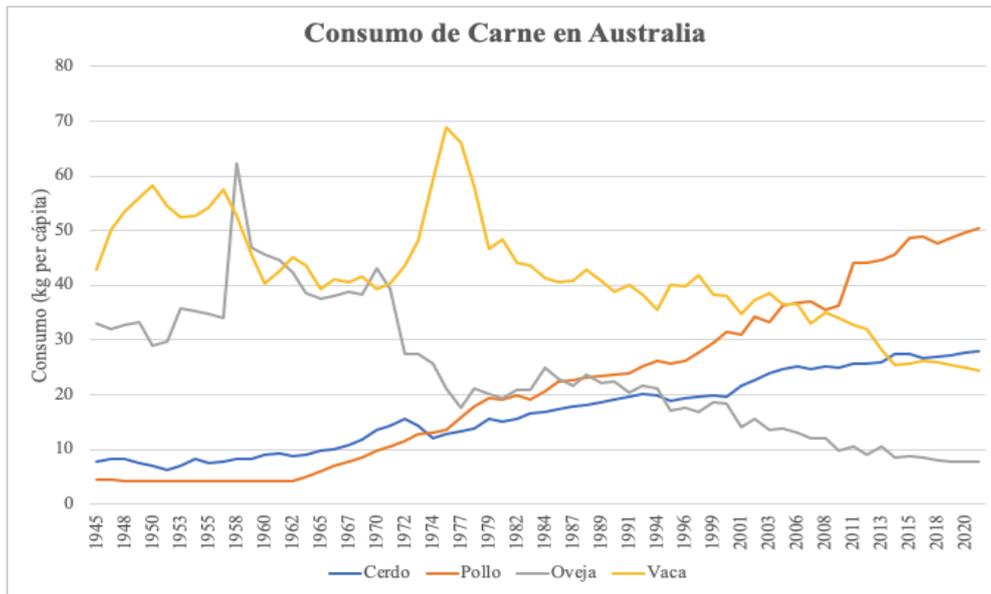


Figura 1.5.2.2. Consumo de distintos tipos de carne en Australia.

Es un mercado un poco más desarrollado, donde el consumo de pollo está en 48 kg per cápita. Es razonable pensar que en el futuro el mercado argentino se va a comportar como el australiano ya que el consumo de cerdo y pollo viene aumentando de la misma manera y lo mismo sucede con el descenso del consumo de carne vacuna. Por otro lado, si bien la proporción de consumo de pollo entre todas las carnes es mayor que en Argentina, no son cantidades tan alejadas de las cifras de este país.

Además, si a esto se le suma un análisis de los precios de cada uno de los tipos de carne, se acentúan aún más las similitudes.

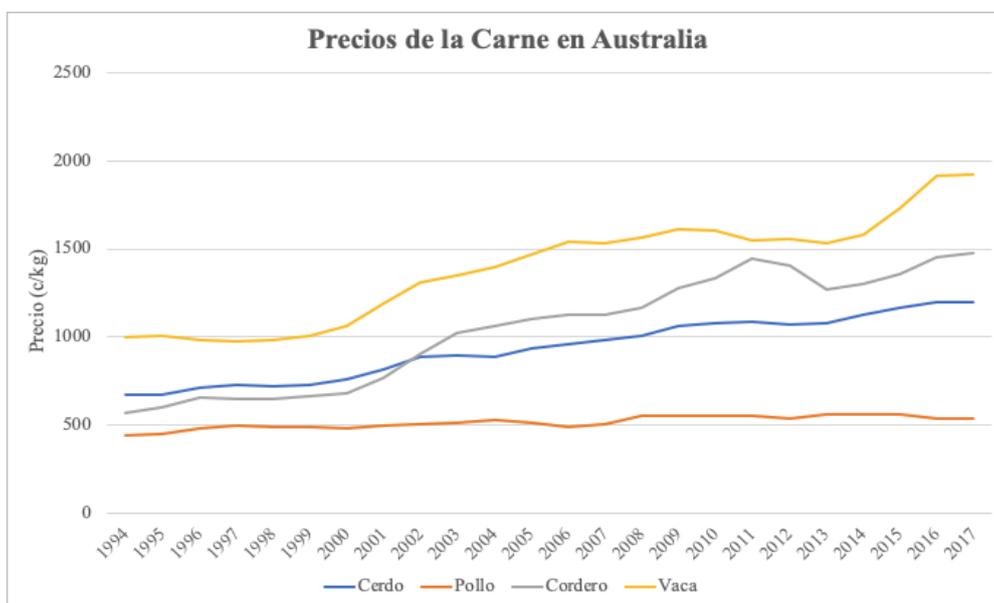


Figura 1.5.2.3. Precios de distintos tipos de carne en Australia.

Se identifican patrones similares a los vistos en el mercado argentino, donde el precio relativo de la carne vacuna respecto al pollo aumenta en grandes porcentajes en los últimos 20 años, y lo mismo sucede respecto al cerdo. Las tendencias que se vienen dando en el mercado argentino coinciden, en gran parte, con el mercado de carne de Australia y no es descabellado pensar que el mercado local se comportará de la misma manera que el australiano lo hacía hace algunos años.

Por lo tanto, este análisis valida el resultado de la proyección del consumo, ya que en Australia el consumo per cápita aumentó de 36,7 kg en 2010 a 48,8 kg en 2016 lo cual evidencia un CAGR en el consumo de 2.9%. Este valor es similar al CAGR de 2,7% que fue proyectado para el consumo de pollo en Argentina entre los años 2019 y 2029.

En cuanto al pollo IQF en la Argentina, en el año 2018 su demanda fue del 0.5% de la demanda total de pollo, según estimaciones de los directivos de Que Rico S.A. En el año 2015, en Australia, el consumo de productos de pollo congelados sobre el total fue del 7% (Clements, 2015). Trazando similitudes con ese mercado, se puede esperar que el porcentaje de demanda de pollo IQF en Argentina sobre el total sea de alrededor un 7% dentro de 10 años, teniendo un crecimiento lineal año a año, (ver Tabla 1.5.2.2).

Año	Consumo Proyectado de Pollo entero (MMkg)	% Consumo IQF	Consumo IQF (MM kg)
2019	1.614,32	0,50%	8,07
2020	1.694,93	1,15%	19,49
2021	1.799,50	1,80%	32,39
2022	1.913,98	2,45%	46,89
2023	1.978,05	3,10%	61,32
2024	2.044,03	3,75%	76,65
2025	2.111,70	4,40%	92,91
2026	2.181,57	5,05%	110,17
2027	2.253,72	5,70%	128,46
2028	2.328,22	6,35%	147,84
2029	2.405,16	7,00%	168,36

Tabla 1.5.2.2. Resumen de proyección de demanda de pollo entero y de IQF de pollo, hasta el año 2029.

Para llevar la demanda general de IQF de pollo proyectada a suprema y a patamuslo, se tendrá en cuenta un dato obtenido de la encuesta realizada para la sección de posicionamiento (ver sección 1.4.1.). Este dato refleja que, en el país, los consumos de ambos productos (en unidades) son similares. Por lo tanto, se atribuirá la demanda de IQF a cada producto proporcional al peso del mismo. El peso promedio de la pechuga es de 200 g y el del patamuslo es de 400 g. En consecuencia, del total del consumo de IQF proyectado, un tercio será atribuido a IQF de pechuga y dos tercios a IQF de patamuslo.

### 1.5.3. Faena

Para la proyección de la faena de pollo en la Argentina también se optó por realizar el análisis a través de distintas Regresiones Múltiples. Se seleccionaron entre las posibles variables explicativas el precio del pollo entero a nivel minorista, el precio del pollo entero a nivel minorista del año anterior, el consumo de pollo en el año anterior, el precio del maíz y el PBI per cápita de la Argentina. Se tuvieron en cuenta criterios similares a los que se consideraron a la hora de realizar la proyección del consumo y se eligió el siguiente modelo para explicar la faena de pollo en la Argentina, cuyo  $R^2$  es 0,949428:

$$Faena = (-1,4 \times 10^7) + (1,32 \times 10^8) Precio\ del\ pollo + 10.014.280 Consumo\ del\ pollo\ n - 1 \quad (1.5.3.1.)$$

Para la utilización de este modelo, el precio del pollo deberá estar en US\$/kg y el consumo de pollo del año anterior en kg per cápita. La faena obtenida estará en cabezas de ave.

Para proyectar la faena se utilizaron los valores proyectados para el precio y el consumo, utilizados y obtenidos, respectivamente, en las secciones 1.5.1. y 1.5.2. Los datos históricos de la faena de pollo en Argentina fueron proporcionados por Que Rico S.A. Se obtuvieron, de esta forma, los resultados mostrados en la Figura 1.5.3.1. Como fue explicado al realizar la proyección para el consumo del pollo, se espera que este disminuya en el año 2019. Por lo tanto, aunque el precio del pollo este año aumente, el efecto negativo del consumo provocará que la faena disminuya desde 711.460.000 en el año 2018 a 695.215.046 en el año 2019. El crecimiento comienza en el año 2021 hasta alcanzar un valor de 739.151.319 en el año 2029.

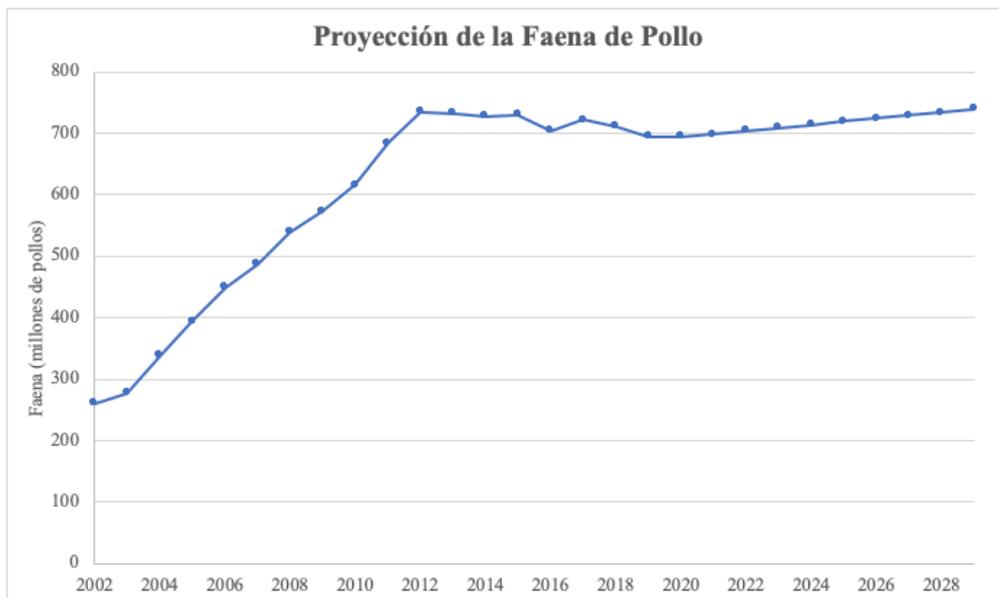


Figura 1.5.3.1. Proyección de la faena de pollo hasta el año 2029, en cabezas de ave totales a nivel país.

Los resultados de las proyecciones son lógicos. El consumo de pollo viene aumentando considerablemente, lo cual generó que aumentaran en gran proporción las inversiones durante la primera década después de la crisis del 2001 y, con ellas, la producción. Sin embargo, los últimos años fueron, en su mayoría, años de recesión en el país. Esto planchó las inversiones y la producción de la industria a pesar del aumento en el consumo registrado.

Con lo cual, es razonable pensar que en los próximos años la producción en la industria va a crecer al estar favorecida por la demanda, pero a un ritmo más lento, visto que se da en un país donde suelen haber años de recesión más seguido que en la media de los países.

En 2018, la faena total de Argentina fue de 711,5 millones de cabezas. Si se tiene en cuenta que el peso promedio por ave es 2,8 kilogramos (dato proporcionado por Que Rico S.A.), se estaría hablando de alrededor de 1.992 millones de kilos de producción de pollo. Esa es la producción de la industria avícola Argentina en la actualidad. Sin embargo, las inversiones en maquinaria y tecnologías referente a esta industria vienen aumentando constantemente debido a los aumentos de demanda que vienen sucediendo. Por eso se espera que la producción de carne aviar aumente en los próximos años.

Según lo proyectado, la tendencia de la producción es aumentar hasta 739 MM de cabezas, es decir, 2.069 MM de kilogramos de pollo, y la demanda llegaría a 2.405 MM de kilogramos en 2029. Hay una diferencia de 336 MM de kilogramos, que deberán ser satisfechos ya sea con importaciones o con nuevas inversiones que aumenten la capacidad entre el 15% y 20% para el año 2029.

Hoy en día, la producción óptima de troceado con respecto al total de la producción de una empresa es del 50%. Sin embargo, no todas las empresas se encuentran en ese valor. El porcentaje de troceado con respecto al total en Que Rico es, por ejemplo, del 17%.

El promedio nacional de productos troceados se encontraba en el 2018 en un 33%, del cual aproximadamente un 8% es destinado a IQF, según datos proporcionados por Que Rico. Se espera que estos porcentajes vayan aumentando en el tiempo hasta llegar al 50% de troceado y 15% de IQF y luego al 70% de troceado y 25% de IQF, del total de la producción. En la Tabla 1.5.3.1. se muestran las proporciones de troceado e IQF estimadas para cada año. Para proyectarlas se tuvo en cuenta la información proporcionada por Que Rico sobre su caso particular y sobre lo que sucede en la actualidad, y los planes de la competencia a futuro. Se tuvo en cuenta que las empresas más grandes tendrán la posibilidad de hacer mayores inversiones para aumentar la productividad, tanto del troceado como del IQF, y las empresas menores no tanto, dados sus menores recursos.

Año	Producción total	% Trozado	% IQF
2019	1.946.602.128	35,87%	9,31%
2020	1.943.884.342	38,35%	10,30%
2021	1.956.370.747	41,01%	11,41%
2022	1.970.502.350	43,87%	12,65%
2023	1.984.774.702	46,95%	14,03%
2024	1.999.215.294	50,26%	15,58%
2025	2.013.543.726	53,83%	17,31%
2026	2.027.563.718	57,67%	19,24%
2027	2.041.583.710	61,80%	21,41%
2028	2.055.603.702	66,24%	23,84%
2029	2.069.623.693	71,03%	26,56%

Tabla 1.5.3.1. Resumen de proyección de faena total en kg y porcentajes destinados a IQF, hasta el año 2029.

Como resultado, la proyección de la producción de IQF en el país se muestra en la Tabla 1.5.3.2.

Año	Producción IQF (kg)
2018	167.658.080
2019	181.196.238
2020	200.275.901
2021	223.267.217
2022	249.283.662
2023	278.545.789
2024	311.484.549
2025	348.537.756
2026	390.204.477
2027	437.147.109
2028	490.063.611
2029	549.747.194

Tabla 1.5.3.2. Resumen de proyección de IQF en kg en el país, hasta el año 2029.

Se debe tener en cuenta que los valores de producción de IQF en el país son mucho más altos que la demanda interna. Esto sucede porque una gran parte de lo producido de IQF se exporta, algo que no entra en el alcance de este proyecto.

## 1.6. CONCLUSIÓN

Debido al alto potencial que tiene el mercado local de congelados, sumado al crecimiento del consumo de carne aviar por parte de los argentinos en los últimos años, la industria de IQF de pollo tiene grandes posibilidades de desarrollo en el país.

Para analizar la factibilidad de incorporar una línea de producción de IQF en Que Rico S.A., se comenzó por identificar el target del producto. Este estará conformado por aquellos argentinos viviendo en o cerca de grandes centros urbanos del país (donde actualmente Que Rico vende sus productos frescos), de clase alta y media alta, que sean habituales consumidores de pollo y puedan apreciar el valor diferencial que el IQF les otorga. La empresa podrá capturar parte de este mercado potencial si, con el posicionamiento de su nuevo producto, consigue atraer a clientes de los actuales competidores y/o logra obtener nuevos consumidores que no solían comprar IQF. Por lo estudiado, se estima que el market share inicial para Que Rico S.A. será del 3%, llegando a un 5% en un horizonte temporal de diez años.

La estrategia comercial de la empresa se centrará en promocionar el producto IQF y sus beneficios respecto del pollo fresco y congelado. El packaging del producto será importante para cautivar la mayor cantidad de consumidores. Se hará una fuerte campaña publicitaria de modo de aumentar la visibilidad de la marca.

Por último, para poder estimar el volumen de ventas para los próximos diez años, se proyectó tanto el precio como la demanda del producto analizado. Teniendo modeladas las proyecciones para el precio por kilo de los productos de IQF y la demanda en el país para los próximos años, se puede obtener la facturación total de este producto en Argentina, multiplicando la demanda interna proyectada por el precio estimado. Con este dato y el *market share* esperado para cada año en los próximos diez años, se puede obtener la facturación estimada de la empresa.

Con respecto a los precios calculados utilizando *Mean Reversion*, se tomó el valor medio de los intervalos de confianza calculados.

En conclusión, la facturación para cada año del negocio analizado, dentro de un horizonte temporal de diez años, se puede observar en la Tabla 1.6.1.

Año	Demanda (ton)	Demanda pechuga IQF (ton)	Demanda pata y muslo IQF (ton)	Facturación Industria (miles US\$)	Market Share	Facturación Que Rico (miles US\$)
2020	19.492	6.497	12.994	\$44.830,97	3,0%	\$1.344,93
2021	32.391	10.797	21.594	\$74.499,46	3,0%	\$2.234,98
2022	46.893	15.631	31.262	\$107.852,98	3,3%	\$3.559,15
2023	61.319	20.440	40.880	\$141.034,62	3,5%	\$4.936,21
2024	76.651	25.550	51.101	\$176.297,80	3,8%	\$6.699,32
2025	92.915	30.972	61.943	\$213.703,59	4,0%	\$8.548,14
2026	110.169	36.723	73.446	\$253.388,95	4,2%	\$10.642,34
2027	128.462	42.821	85.641	\$295.462,35	4,6%	\$13.591,27
2028	147.842	49.281	98.561	\$340.036,95	4,8%	\$16.321,77
2029	168.361	56.120	112.241	\$387.230,70	5,0%	\$19.361,54

Tabla 1.6.1. Resumen de cálculo de la facturación del proyecto para Que Rico S.A., hasta el año 2029.

## II. CAPÍTULO INGENIERÍA

### 2.1. INTRODUCCIÓN

El presente análisis de ingeniería refleja el estudio aplicado a la incorporación de una línea de producción de piezas de pollo (pechuga y patamuslo) IQF en la empresa Que Rico S.A. Este estudio busca analizar y decidir sobre las diferentes tecnologías de producción y el *lay-out* de la nueva línea, en base al estudio de mercado previo, manteniéndose siempre dentro de los marcos regulatorios legales y medioambientales correspondientes.

De esta manera, se puede proceder a tomar decisiones sobre la localización de la línea y la estructura de la organización, después de incorporar el nuevo proceso IQF para la empresa. El objetivo último del estudio es cuantificar el monto de las inversiones, que será luego uno de los *inputs* para el análisis económico-financiero.

## 2.2. TECNOLOGÍA

### 2.2.1. Descripción del proceso actual

A continuación, se describe el proceso de faena de gallinas, empezando por la recolección y transporte de las aves desde las granjas hacia el frigorífico, donde serán procesadas, refrigeradas y preparadas para su posterior distribución. Se describe el proceso, tal como se realiza actualmente en Qué Rico, y, posteriormente, se analizará el proceso IQF, sus operaciones y la maquinaria que requiere. La capacidad actual de todo el proceso de faena en Que Rico S.A. es de 8.000 pollos por hora. En la Figura 2.2.1.1. se presenta el diagrama de bloques de este proceso.

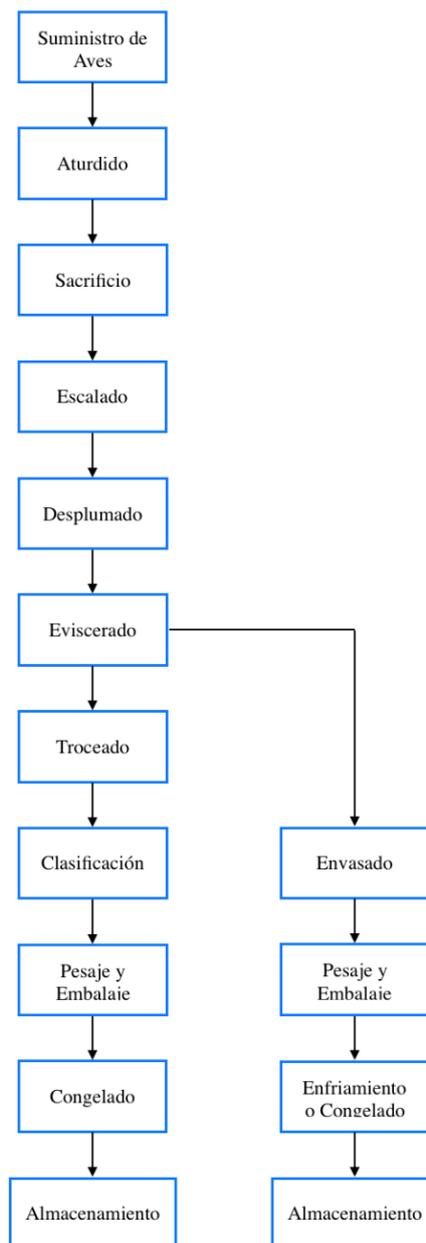


Figura 2.2.1.1. Diagrama del proceso actual.

### Suministro de aves

Que Rico S.A. cuenta con su propia planta incubadora, donde luego de haber incubado por espacio de 21 días, nacen pollitos BB de aproximadamente 50 gramos de peso. Estos son trasladados a granjas de crianza en camiones con controles de temperatura y humedad. En las granjas, la temperatura se encuentra entre 30° C y 32° C durante los primeros siete días y luego se va reduciendo hasta llegar a un ambiente de confort (20°C / 24°C). La capacidad actual de las granjas de Que Rico alcanza los 300.000 pollos semanales. El período de crianza de los pollos es de alrededor de 50 días, logrando un crecimiento superior a los 50 gramos diarios, con un peso promedio a la faena de 2.600 gramos.

A partir de ese momento las aves están listas para su recolección y traslado a la planta de faena. Antes de su recolección, el ave debe realizar un ayuno de entre 8 y 12 horas, pero se debe garantizar que se les provea agua durante las cuatro primeras horas del ayuno para que contribuya a la evacuación de la mayor parte del contenido gastrointestinal, con el fin de reducir la contaminación de las aves al momento de la evisceración. Debe evitarse el sobre-ayuno porque genera graves consecuencias sobre la salud del ave y la calidad de su carne.

Durante la recolección las aves son colocadas en jaulas especiales para luego ser cargadas en los camiones. La recolección puede ser manual o mecánica. Este proceso es uno de los momentos más estresantes en la vida del animal y puede conllevar a pérdidas económicas, por lo que se intenta minimizar completamente los riesgos, tomando las precauciones necesarias. Por ejemplo, la intensidad de la luz debe ser la menor posible y el ruido debe mantenerse al mínimo.

Luego de la recolección en granja, se transportan las aves en camiones adaptados para el transporte de jaulas. Idealmente se debería procurar que las distancias de transporte sean cortas ya que las distancias largas (superiores a 50 km) pueden generar estrés en el animal. También debe considerarse la posibilidad de bajas en la cantidad de aves transportadas, debidas a contusiones sufridas durante el transporte. La capacidad máxima de los camiones es de hasta 6.000 aves según el tipo de camión, pero si las temperaturas son elevadas, se debe disminuir la capacidad, para evitar pérdidas por calor.

Una vez que un camión cargado arriba a la planta, previo a la descarga, suele haber un tiempo de espera ya que el área de descarga puede encontrarse ocupada. Este tiempo debe minimizarse para evitar que el animal se estrese. Las condiciones climáticas en el tiempo de espera también toman relevancia. Se sugiere que la espera se realice en salas cubiertas, ventiladas y, en climas muy calurosos, con rociadores, para alcanzar una temperatura ideal entre 17 y 18°C. Luego, los pollos son descargados y liberados de las jaulas. En Que Rico S.A., las jaulas, al descargarse de los camiones, son colocadas en cintas transportadoras y las aves son retiradas de las jaulas manualmente. Toda esta parte del proceso debe realizarse idealmente en ambientes con poca luz y ruido mínimo, siempre con la intención de no alterar al animal.

Las aves se cuelgan, de a una, en la noria como se puede observar en la Figura 2.2.1.2. Este es un transportador aéreo constituido por una rielera con *trolleys* porta ganchos, en los que se coloca al ave por sus patas. Esta noria, con las aves en los ganchos, recorre todo el proceso de

faena hasta el troceado o el envasado del pollo entero. Una vez que las aves son colocadas en la noria, se encuentran listas para ser aturdidas y, posteriormente, sacrificadas.



Figura 2.2.1.2. Noria aérea para el transporte de aves en el proceso de faena.

### Aturdido

Según el reglamento CE 1099/2009 se define el aturdimiento como todo proceso inducido deliberadamente que cause la pérdida de conciencia y sensibilidad. Lo que se busca en esta etapa del proceso es que las aves se desmayen y estén inconscientes a través del bloqueo de su sistema nervioso para que no sufran a la hora de ser sacrificadas. Si el ave sufre a la hora de ser sacrificada su carne es más dura. Además, es necesario que, al momento de realizar el corte en el cuello, su corazón se encuentre en funcionamiento para bombear toda la sangre y que la misma no quede en las venas volviendo la carne más roja. También existen regulaciones del SENASA que establecen estas prácticas como obligatorias, justamente para evitar que el animal sufra (Estrada Consulting, 2014).

Que Rico S.A. utiliza como método de aturdido el *shock* eléctrico. El mismo consiste en sumergir la cabeza del ave en una solución de agua con cloruro de sodio por donde circula una corriente eléctrica de entre 20-45 voltios. Como resultado, se logra que el ave entre en un estado de inconsciencia de entre 60-90 segundos, evitando la muerte y asegurando la buena circulación de sangre.

### Sacrificio

El sacrificio se puede realizar tanto de manera automática como de manera manual. Un corte preciso es fundamental para asegurar que el ave se desangre por completo antes de llegar al escaldado.

Que Rico S.A realiza el sacrificio utilizando tanto métodos manuales como automáticos. En primer lugar, las aves pasan por una máquina de sacrificio donde se les realiza un corte en el cuello. Posteriormente, un operario revisa que todos los cortes se hayan realizado

correctamente y si observa algún corte defectuoso procede a realizarlo de forma manual con una cuchilla.

Luego del sacrificio comienza el proceso de desangrado. Tanto en el método manual como en el automático el ave se desangra por gravedad ya que se encuentra colgada de la noria boca abajo. Esta etapa dura entre 1,5 y 3 minutos ya que una duración superior generaría el “rigor mortis”, es decir, la rigidez del cadáver del animal.

### Escaldado

Después del sacrificio y desangrado, se realiza el proceso de escaldado de las aves, el cual tiene como objetivo dilatar los folículos de la piel de las aves y permitir, en el siguiente proceso, la extracción fácil de las plumas.

Que Rico S.A. utiliza el proceso de escaldado por inmersión en una escaldadora automática. En este proceso las aves son inmersas en agua caliente que es agitada por el aire, ingresando el pollo por un extremo del sistema y el agua por el otro, para obtener un proceso más limpio. La agitación del agua mantiene la temperatura homogénea y transfiere a los folículos el calor suficiente con el fin de humedecer completamente el plumaje, desnaturalizar a la proteína estructural que mantiene la pluma en su lugar, y facilitar la remoción mecánica de las plumas durante el desplumado.

La temperatura del agua en la cual se sumerge al animal debe encontrarse entre 50 °C y 52 °C y el tiempo de permanencia del ave en la cuba de escaldado debe ser de entre 2 y 2,5 min. Con este método, se consigue un escaldado suave, que no ocasiona daños en la piel del ave y mantiene su pigmentación.

### Desplumado y corte de patas y cabeza

Después del escaldado, se procede a remover las plumas de las aves. En esta operación deben evitarse desgarros en la piel, rotura de huesos y desprendimientos de piel y carne, que alteran la calidad del producto final.

El desplumado se realiza en una línea automatizada, que puede observarse en la Figura 2.2.1.3., y que consiste en una cámara formada por discos que llevan acoplados “dedos” de goma. Estos dedos están montados sobre platos, instalados en tres grupos y formando barras horizontales, y giran en sentidos alternos. Dos de estas barras remueven las plumas grandes y la tercera se utiliza como un desplume de retoque.

Cuando el ave pasa por esta línea, los discos giran y los dedos, por contacto con la gallina, retiran todas sus plumas. Si los discos se encuentran demasiado cerca del cuerpo del animal puede producirse desprendimiento de piel y carne, y si la calibración y velocidad de los discos están por debajo de la adecuada, el desplume no será completo. Es por esto que debe calibrarse cuidadosamente la máquina para que el desplumado se realice de manera adecuada. El tiempo aproximado de desplume es de entre 25 y 30 segundos por gallina.

Una vez desplumadas, se procede a realizar el corte de las patas y la cabeza de las aves. Por último, se realiza el lavado del ave, para evitar contaminar las instalaciones en la siguiente etapa. A partir de la siguiente operación comienza la llamada “zona limpia” del proceso.



Figura 2.2.1.3. Desplumadora automática (izquierda) y “dedos” que remueven las plumas (derecha).

### Eviscerado

El eviscerado consiste en la extracción de las vísceras o menudencias de la cavidad gastrointestinal del ave. Esta se realiza en tres etapas:

- Apertura de la cavidad intestinal.
- Extracción de las vísceras.
- Lavado de la cavidad vacía y de las vísceras.

Por último, se segmentan en desechos comestibles y desechos no comestibles. Una vez lavados, los desechos comestibles se enfundan para luego ser sellados y colocados dentro de la cavidad gastrointestinal del ave. Las vísceras comestibles son el corazón, la panza, el cogote y los riñones.

### Clasificación

Luego del proceso de eviscerado se realiza un proceso de clasificación donde dependiendo de la calidad del producto se lo califica como pollo tipo A o pollo tipo B. Aquellos de mejor calidad, que no han sufrido ningún hematoma a lo largo del proceso de producción, son clasificados como tipo A y serán comercializados, en general, como pollo entero. Algunos pollos tipo A, en el caso de que sean de tamaño pequeño, se trocean. En cambio, aquellos que han sufrido algún golpe, tienen un hematoma o un color diferente, son clasificados como tipo B y se venden como pollo troceado.

### Troceado

Hoy en día, Que Rico S.A. realiza el troceado del pollo entero de manera manual. Los pollos de tipo B (y algunos tipos A) provenientes de la etapa anterior de clasificación son colocados en unos conos de corte que avanzan automáticamente y están conectados a una cinta transportadora, donde se colocan las piezas troceadas. En la Figura 2.2.1.4. puede observarse la maquinaria utilizada y el proceso de troceado realizado en Que Rico.

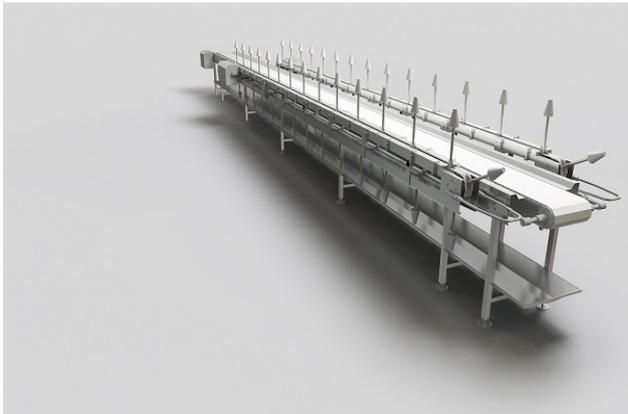


Figura 2.2.1.4. Conos y cinta de troceado (izquierda) y proceso de troceado manual en Que Rico S.A. (derecha).

Tal como puede verse en la imagen, a los costados de esta cinta se ubican los 8 operarios de este sector. Cada uno realiza el corte de una parte del pollo, obteniendo al final de la línea de troceado: dos cuartos traseros, dos medias pechugas y dos alas. Estos operarios realizan los cortes, con tijeras especialmente diseñadas para este fin, y depositan las piezas en la cinta.

Al final de la cinta hay 2 operarios más que realizan la clasificación y separación de los distintos cortes del pollo, para proceder luego al envasado. Hoy en día, el sector de troceado tiene una capacidad de 10.500 pollos/día, es decir, 1.500 pollos/hora.

Después de realizar el troceado, permanece en los conos de corte la carcasa del pollo, formada por la columna y las costillas. Las carcasas se procesan en una pequeña máquina de la que se obtiene una pasta, hecha con la carne que quedaba en el esqueleto, denominada carne mecánicamente separada. Como residuo de este proceso se obtienen los huesos y demás partes no comestibles, que no se incluyen en la pasta y que resultan un desecho. La pasta procesada se vende para la producción de fiambres y procesados de pollo, como *nuggets* y medallones.

### Envasado

El pollo entero de calidad A, que proviene de la etapa de clasificación, se envasa en bolsas individuales de polietileno de baja densidad. Las bolsas contienen la marca de la empresa y el

proceso es realizado por 10 operarios, manualmente. Los pollos provenientes de la clasificación son bajados de la noria y se deslizan por tolvas de chapa. Las bolsas para el envasado se encuentran en los extremos de las tolvas. Los trabajadores, entonces, toman un pollo de la tolva, lo colocan en la bolsa y realizan la tarea de cierre, con cintas adhesivas, que se encuentran también en los extremos de las tolvas, junto con las bolsas. Esto puede observarse en la Figura 2.2.1.5. Antes de colocar al pollo en la bolsa, el operario agrega a la cavidad gastrointestinal la pequeña bolsa con las vísceras que habían sido removidas del pollo y lavadas en una etapa previa.

Por otro lado, el pollo troceado se envasa en un film de polietileno. Los clasificadores que se encuentran al final de la línea de troceado colocan las piezas en canastos de plástico, apoyados sobre una balanza y envueltos por el film. Al alcanzar un peso de 20 kg, se cierra el film, se retira del canasto, se coloca un film nuevo y se continúa con el envasado de piezas. En la Figura 2.2.1.5. puede verse cómo se realiza el envasado para el pollo troceado.

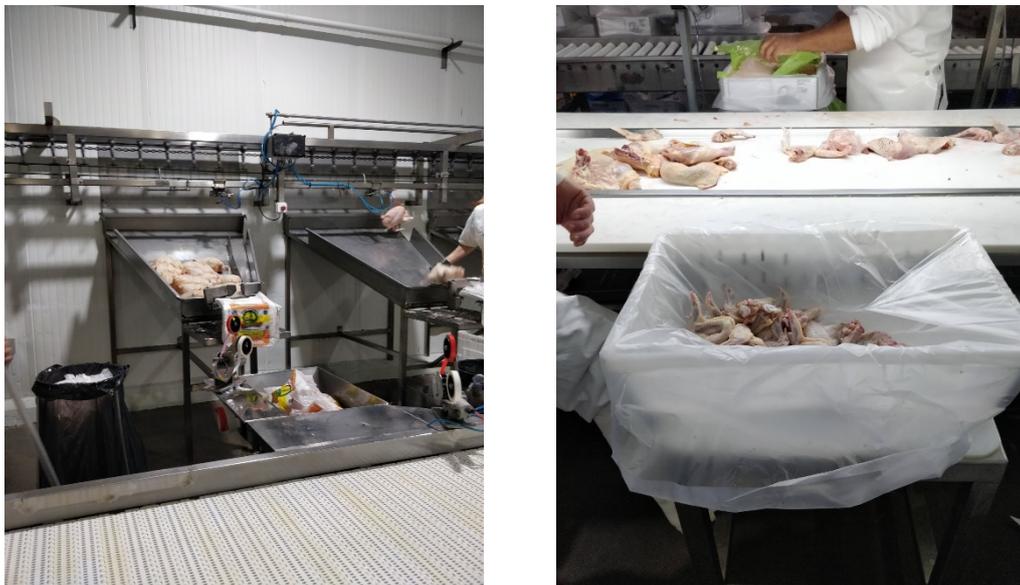


Figura 2.2.1.5. Envasado manual de pollo entero (izquierda) y envasado manual de pollo troceado (derecha) en Que Rico S.A.

Los proveedores actuales de los envases de polietileno son Piatti y Ronalflex. En la planta de faena existe un depósito de envases, con bolsas almacenadas para dos meses de producción. Esta política de *stocks* de bolsas tiene fines únicamente comerciales, ya que los proveedores conceden a la fábrica descuentos por cantidad.

### Pesaje

Como ya fue mencionado, el pesaje de las piezas de pollo se realiza durante el envasado. Por el contrario, el pesaje de los pollos enteros se realiza una vez finalizada esta tarea. Después de envasarlos, los operarios dejan los pollos enteros en una cinta transportadora que los lleva hasta el sector donde se realiza el pesaje. La operación de este sector puede verse en la Figura 2.2.1.6.

Los pollos llegan del sector de envasado y son colocados en la caja de chapa superior. Allí se van acumulando hasta que la caja de abajo se vacíe. La caja de abajo es la que realiza el pesaje. Al llegar a 20 kg (el peso de venta de las cajas de pollos enteros) se enciende una luz verde que avisa a los operarios que deben pasar el contenido a la caja de cartón que tienen colocada debajo. Cuando el operario vacía la caja de chapa de abajo, el contenido de la de arriba pasa a la de abajo y esta continúa llenándose hasta alcanzar nuevamente los 20 kg. Este sector cuenta con 4 operarios.



Figura 2.2.1.6. Proceso de pesaje para posterior embalaje de pollo entero en Que Rico S.A.

### Embalaje

Tanto el pollo entero como el troceado se embalan en bandejas de cartón.

Como se explicó en la sección anterior, luego del pesaje, los pollos enteros, ya envasados en sus bolsas, son colocados en cajas de cartón. Como puede observarse en la parte superior de la Figura 2.2.1.6., las cajas llegan a la sección de pesaje y embalaje mediante una línea aérea que proviene del área de armado de cajas. La tarea de embalaje es realizada por los mismos operarios que se encuentran en el área de pesaje.

Los trozos de pollo, ya pesados y envasados en films de polietileno, son colocados también en cajas de cartón, por los mismos operarios que clasifican y envasan las piezas.

Las cajas de pollo troceado se cubren con un film de color. Se utilizan distintos colores para las distintas partes del pollo, con el objetivo de distinguir fácilmente el contenido de las cajas. Las cajas de cuarto trasero, por ejemplo, llevan un film verde.

### Enfriamiento

Una vez que los productos se encuentran embalados en cajas, se procede a realizar el enfriamiento o congelado. Se recuerda que el pollo entero se vende tanto fresco como congelado y que las piezas se venden únicamente congeladas.

Tanto para el proceso de enfriado como para el de congelado, se utiliza la misma maquinaria, denominada *Carton Freezer*. Esta máquina permite congelar productos ya embalados en cajas de cartón y otorga, también, la posibilidad de enfriarlos a diferentes temperaturas.

El *Carton Freezer* de Que Rico S.A. tiene espacio para enfriar o congelar 5.000 cajas simultáneamente. Está formado por filas de estantes, que se van completando con las cajas que llegan desde la línea, después del embalaje. Un ascensor las toma y las coloca en las estanterías, donde permanecen el tiempo necesario para alcanzar la temperatura deseada. Se pueden programar los diferentes estantes para que enfríen las cajas durante tiempos distintos. En la Figura 2.2.1.7. se presenta un esquema del funcionamiento de un *Carton Freezer*.

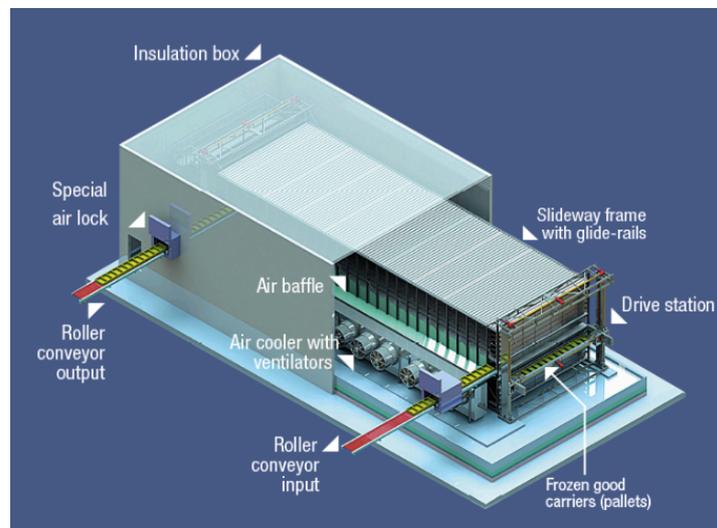


Figura 2.2.1.7. Esquema de funcionamiento de un Carton Freezer.

Las cajas de pollo entero fresco permanecerán en la cámara alrededor de dos horas y media, alcanzando una temperatura de  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Las cajas de pollo entero a congelar y las cajas de piezas de pollo permanecerán en el *Carton Freezer* cerca de un día completo. Este es el tiempo necesario para que el pollo alcance una temperatura de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Al cumplirse el tiempo de enfriamiento o congelado, las cajas son retiradas de los estantes del *Carton Freezer* y son transportadas mediante cintas automáticas hacia la sección de almacenamiento.

### Almacenamiento

Antes de ingresar a los almacenes, las cajas son cubiertas por un film exterior, con el fin de conservar mejor los productos durante el tiempo que estarán almacenados. Esto se realiza con

unas máquinas ubicadas justo a la entrada de los almacenes, que envuelven la caja en el film y lo sellan. Posteriormente, las cajas pasan por un detector de metales para determinar si hay alguna partícula presente en la caja. En caso de haber, se revisa esa caja en particular para extraer la pieza con metal. Después de ser cubiertas por film, las cajas se agrupan en *pallets* para ser guardadas en los almacenes. Los *pallets* apilan sobre sí mismos 10 filas con 5 cajas cada una, es decir, 50 cajas en total, tal como se muestra en la Figura 2.2.1.8.



Figura 2.2.1.8. *Pallet* en proceso de armado (izquierda) y *pallet* armado y siendo cargado para su almacenamiento (derecha).

Qué Rico S.A. cuenta con dos almacenes, uno para los productos frescos y otro para los congelados. La capacidad del almacén de productos frescos es de 14.000 cajas mientras que la capacidad del almacén de productos congelados es de 26.000 cajas. La temperatura de cada almacén se adapta a los productos que guarda. En cuanto a la tecnología de almacenamiento, las estanterías son selectivas simples. Estas permiten que el sistema de almacenamiento sea FIFO (*First In First Out*), lo cual es necesario al tratarse de productos alimenticios y que, en el caso del pollo fresco, tiene pocos días de vigencia.

El pollo fresco dura 14 días a una temperatura de  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mientras que el congelado tiene una vigencia de aproximadamente un año, conservado a temperaturas de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Esto hace que el almacén de productos frescos tenga una rotación mucho mayor que el de productos congelados. Dentro de los 14 días de vigencia, deben considerarse los días de transporte hasta el cliente final, por lo que es importante que los productos no permanezcan mucho tiempo en el almacén de la planta. Es por esto que casi la totalidad de los pollos frescos producidos en un día, salen del almacén ese mismo día.

### 2.2.2. Descripción del proceso IQF

El análisis del proceso cuya factibilidad se está estudiando, comenzará en la etapa de troceado. La materia prima del proceso IQF es el pollo entero, por lo que las etapas anteriores al troceado no serán tenidas en cuenta a la hora de analizar nuevas tecnologías. El diagrama de bloques del proceso IQF (comenzando por el troceado) se puede observar en la Figura 2.2.2.1. Posteriormente se desarrollará un diagrama de procesos más detallado.

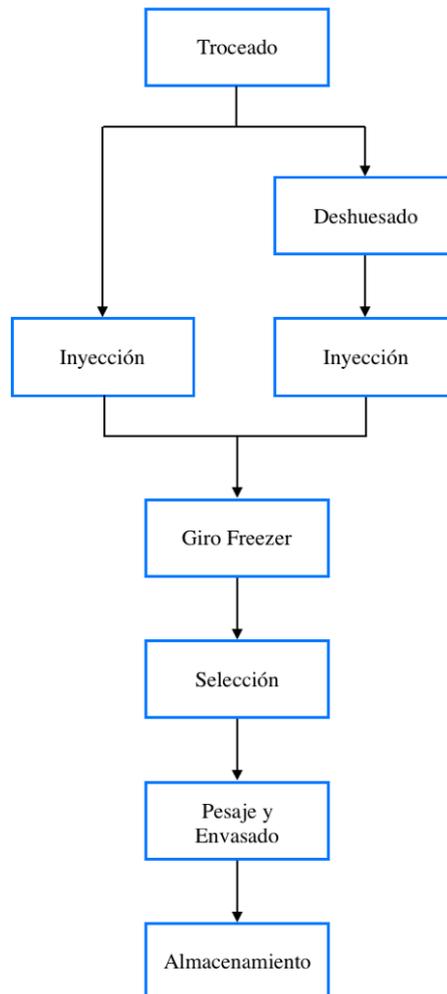


Figura 2.2.2.1. Diagrama del proceso IQF.

A modo de resumen, al proceso llegaría, como materia prima, el pollo entero producido mediante todas las operaciones mencionadas en la sección anterior. El pollo será troceado, en este caso, automáticamente con el fin de agilizar el proceso y reducir tiempos. Una vez completo el troceado, se les inyecta a las piezas salmuera, con el objetivo de aumentar el rendimiento y darles sabor y ternura. Luego, las unidades individuales circulan por una cinta transportadora hasta el Giro *Freezer* en el cual sufren un cambio brusco de temperatura y salen del mismo completamente congeladas (individualmente) y listas para ser envasadas. El proceso de envasado comienza con la clasificación y separación de las piezas en grupos, de 2 kg por

ejemplo, dependiendo del peso deseado del producto final. Luego las piezas se embolsan en dichos grupos y se envían al almacén de -18 °C para ser guardadas allí hasta su posterior distribución.

### Troceado

Si bien Que Rico S.A. realiza el troceado de forma manual, se utilizará el método automático, tanto por su mayor precisión, como su efectividad y eficiencia. Por otro lado, este es un sector de riesgo para el trabajador ya que un error o distracción puede tener como consecuencia un corte en el operario. Además, por el tipo de tareas realizadas, largos tiempos de pie, y movimientos repetitivos con los brazos, los operarios suelen tener problemas musculares y en las articulaciones.

En la troceadora las aves son colgadas en el portador por las patas, ya sea manualmente o mediante un sistema de transferencia automática. Luego el portador se cierra 360 grados alrededor de las patas y un mecanismo de bloqueo las mantiene sujetas firmemente.

La parte inferior del gancho gira suavemente para colocar correctamente el ave en cada operación de corte. La posibilidad de girar el gancho permite también puentear la mayoría de los módulos de corte. Las troceadoras más completas ofrecen una gama de hasta 14 módulos de corte. Cada uno de ellos realiza un corte distinto al pollo, obteniendo a la salida, en este caso, 14 piezas provenientes del pollo entero.

Una vez que el ave fue colocada en el portador pasa por los distintos módulos de corte. En primer lugar, se realiza el procesado de alas las cuales pasan por un pre-procesado que las estira y endereza asegurando una mayor precisión y un mayor aprovechamiento de carne. En segundo lugar, se procesan las pechugas. El módulo de corte de diseño especial para mitad delantera realiza una doble acción para optimizar el proceso. Primero tira suavemente de la pechuga hacia abajo para evitar cortar la quilla, y después la pasa a una segunda posición para evitar cortar los medallones. Por último, se produce el procesado del cuarto trasero. En la Figura 2.2.2.2. pueden observarse estas últimas dos partes del proceso, realizadas por una máquina troceadora.

Dependiendo de la empresa fabricante, las máquinas funcionan con distintos rangos de peso de ave y se recomiendan distintas desviaciones del peso dentro de un mismo lote de aves y distintas temperaturas de aves para conseguir un óptimo funcionamiento.

Las piezas de patamuslo y pechuga saldrán de la troceadora por dos cintas distintas. La cinta para pechugas se dirigirá a la deshuesadora mientras que la cinta de patamuslos se dirigirá a la inyectora de patamuslo.



Figura 2.2.2.2. Procesado de parte delantera (izquierda) y parte trasera (derecha) realizado por una máquina troceadora.

### Deshuesado

En el caso de las pechugas, luego de la etapa de troceado se lleva a cabo la etapa de deshuesado. Esta etapa será realizada por una deshuesadora automática la cual requiere de dos operarios para su funcionamiento. Los operarios colocan las pechugas en unos conos de corte los cuales entran a la máquina y, como resultado final, separan las pechugas de la carcasa.

En primer lugar, la deshuesadora extrae la piel de la pechuga. Luego, se corta la clavícula y se raspa el filete para separarlo de la cavidad torácica. Posteriormente, si es necesario, el filete se divide en dos mitades. También existen, en algunas máquinas, módulos de raspado de carne en el hueso de la quilla que eliminan tanta carne como sea posible de esta parte de la carcasa y aumentan el valor de este subproducto. En la Figura 2.2.2.3. pueden observarse distintas partes del proceso de deshuesado.

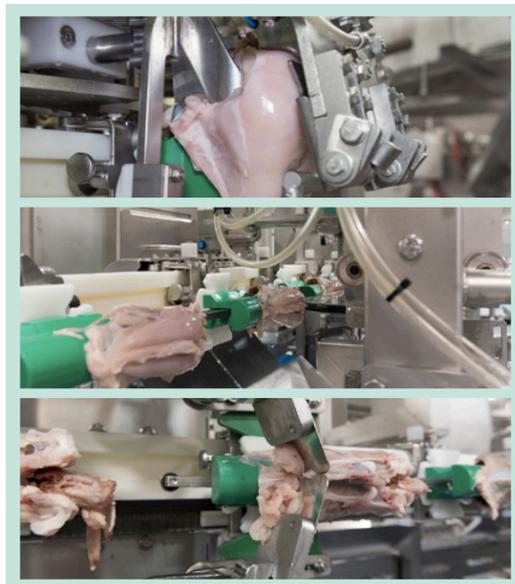


Figura 2.2.2.3. Proceso de deshuesado de pechuga. Corte de clavícula (arriba), separación de filete y cavidad torácica (medio) y raspado de carne de la carcasa (abajo).

Para mejorar la eficiencia del deshuese se recomienda una temperatura de pechuga de entre 4 °C y 7 °C. Además, para mejorar el rendimiento, es importante mantener un rango de peso de +/- 150 gramos arriba y abajo de la carcasa.

De esta manera, una vez finalizado el proceso se obtiene por un lado la carcasa y por el otro la suprema entera o las dos mitades, según lo que se desee. La carcasa será tratada posteriormente obteniéndose de ella un subproducto (la carne mecánicamente separada) y un residuo (los huesos y demás partes no comestibles). El proceso de tratamiento de la carcasa se realizará igual que como lo realiza hoy Que Rico con las carcasas que se obtienen del troceado manual.

### Inyección

Luego del troceado y deshuesado, se realiza el proceso de inyección de salmuera. El mismo tiene como objetivos aumentar el rendimiento del proceso, darle más sabor y una mayor terniza al producto. Como ya fue mencionado, las supremas serán inyectadas después de haber sido deshuesadas, mientras que los cuartos traseros serán inyectados directamente al salir de la troceadora. Se contará con dos inyectoras, una de supremas y otra de patamuslos. Debido a los diferentes tamaños de las piezas, se deberán inyectar distintas cantidades de salmuera.

El proceso consiste en una cinta transportadora que le da movilidad al producto, varias agujas instaladas en uno o varios cabezales con movimiento vertical (descenso y ascenso), coordinado con la banda transportadora, y bombas de alta presión, que sirven para inyectar el líquido. En la Figura 2.2.2.4. se muestra una imagen del proceso de inyección.



Figura 2.2.2.4. Inyección de salmuera en trozos de pollo.

La formulación y composición de la solución de sal y agua (salmuera) se desarrolla en base a las condiciones de uso y entorno, tales como la forma y condiciones de procesamiento en planta, el tiempo de almacenamiento, el canal de comercialización, entre otras cosas. Este líquido pasa por el sistema de bombeo y llega hasta las agujas de inyección con mucha presión, donde las mismas, al introducirse en el pollo, son capaces de romper las fibras del mismo, proporcionando una mejor textura a la mordida. Todo este proceso debe ser controlado, ya que

una presión excesiva provocaría una ruptura extrema de las fibras de la carne alterando su textura (excesivamente blanda). También, una suspensión o salmuera no adecuada podría salirse del pollo (agua libre en el empaque) alterando la calidad del producto.

Una vez finalizada esta operación de inyección, las piezas de pollo son trasladadas a la siguiente etapa en una cinta transportadora que se encuentra a 0 °C. Las piezas deben ser separadas al ser colocadas en esta cinta, de modo que no se toquen entre sí. El objetivo de la temperatura de 0 °C en la cinta es generar el congelado de la capa inferior de las piezas, de modo que estas no se peguen en la máquina de congelado, en la operación siguiente.

### Congelado

El proceso de congelado individual de las piezas de pollo se realiza en un Giro *Freezer*, cuyo funcionamiento se muestra en la Figura 2.2.2.5. Las cintas transportadoras provenientes de la etapa anterior, es decir, de ambas inyectoras de salmuera, ingresan el producto por la parte inferior del Giro *Freezer*, y en forma espiralada, sobre un tambor giratorio. Las piezas de pollo van subiendo hasta salir por la parte superior completamente congeladas. El Giro *Freezer* congela mediante una corriente horizontal de aire frío proveniente de los electro-forzadores, que hacen fluir la corriente primero por los evaporadores y luego por el producto. Cada pieza ingresa individualmente al mismo a una temperatura que varía de 2 a 8 °C y sale a una temperatura de -18°C. El tiempo de permanencia estimado para cada pieza es de 35 minutos.

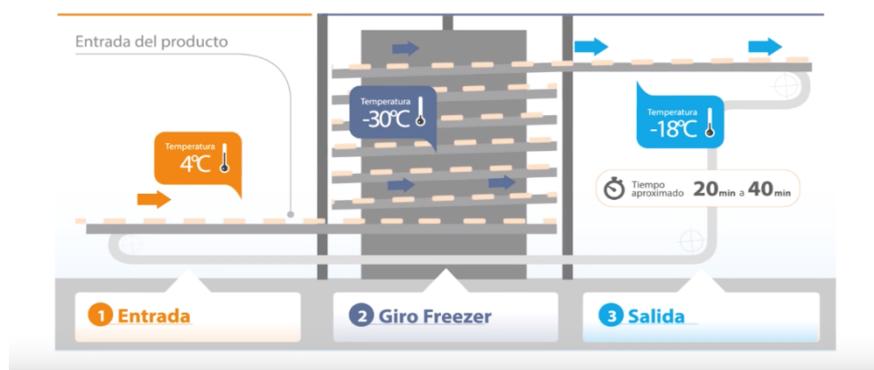


Figura 2.2.2.5. Funcionamiento de un Giro *Freezer*.

La máquina, en general, es totalmente compacta y modular, con piso, paredes, tambor, cinta, evaporadores y electro-frozadores totalmente ensamblados, por lo que no es necesario ningún tipo de obra civil para su montaje. Sólo se debe abastecerlo de energía eléctrica e interconectarlo al sistema frigorífico que lo atenderá. El Giro *Freezer* se puede adquirir de forma individual o como una unidad paquete, es decir con su equipamiento de refrigeración autónomo correspondiente, el que podrá utilizar como refrigerante amoníaco, freones, sus sustitutos o CO<sub>2</sub>.

### Selección, Pesaje y Envasado

Para los productos IQF, el *packaging* es de particular importancia, tanto para proteger el producto de la contaminación y el daño durante su movimiento desde el productor hasta el consumidor, como para ayudar a mantener su sabor, textura y color. Además, el empaque debe ser atractivo para el consumidor. La durabilidad y la resistencia del material también son factores importantes a tener en cuenta ya que los alimentos congelados muchas veces tienen bordes filosos que pueden rasgar los empaques. El material debe ser flexible de modo que no se dañe ni pierda sus características a bajas temperaturas. Se utilizará para los envases polietileno de alta densidad ya que posee las características mencionadas y suele utilizarse para este tipo de productos en la industria de los alimentos.

Por todo lo mencionado, el envasado de la línea IQF en Que Rico no podrá realizarse de la misma forma que realizan hoy el envasado de sus productos.

Del Giro *Freezer* se obtienen piezas de pechuga y patamuslo, congeladas individualmente. En la cinta transportadora que sale de esta máquina congeladora, se deberá contar con operarios que clasifiquen las piezas de los dos tipos. Las pechugas seguirán por una cinta transportadora, mientras que las piezas de patamuslo irán por otra, hacia dos sistemas de pesaje y envasado, uno para cada tipo de pieza. Por lo tanto, cada una de estas cintas alimentará por arriba al sistema de pesaje multicabezal correspondiente. Este sistema de pesaje se muestra en la Figura 2.2.2.6.

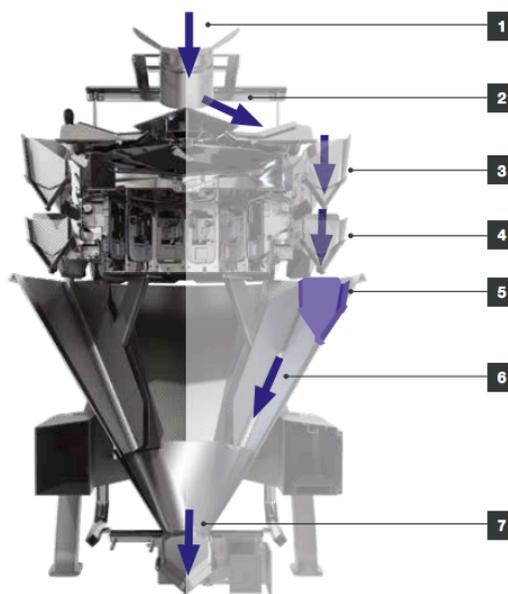


Figura 2.2.2.6. Funcionamiento de una pesadora multicabezal.

Las piezas de pollo llegan a la pesadora desde la cinta de alimentación e ingresan por el canal de introducción (punto 1 en la Figura 2.2.2.6.). Mediante un plato de dispersión se distribuyen las piezas hacia canales radiales vibratorios individuales (punto 2). Se estabiliza el contenido en las tolvas de llenado (punto 3) y se pesa en las tolvas de pesaje (punto 4). La cantidad de tolvas oscila entre 10 y 14, según la máquina pesadora. La tolva de memoria suele ser necesaria

para altas velocidades o aplicaciones de mezclas (punto 5) y, por el embudo de descarga, se descarga el producto con el peso óptimo calculado automáticamente (punto 6). Finalmente, se descarga el producto pesado y se envía a la máquina envasadora conectada a la pesadora (punto 7).

Existen dos tipos de envasadoras útiles para realizar el embolsado que los productos IQF necesitan y que pueden estar conectadas a un sistema de pesaje multicabezal, las *flow pack* y las verticales. La única diferencia entre ellas es la orientación del envasado, horizontal para el caso de las *flow pack* y vertical para el caso de las verticales. La elección de una u otra dependerá de cómo pueda ser acoplada al resto de la línea de producción.

Ambas son máquinas automáticas de alta producción, que utilizan una sola bobina de film para la realización del envasado mediante tres soldaduras, dos transversales y una longitudinal. En la Figura 2.2.2.7. pueden observarse los diagramas de los dos tipos de envasadoras.

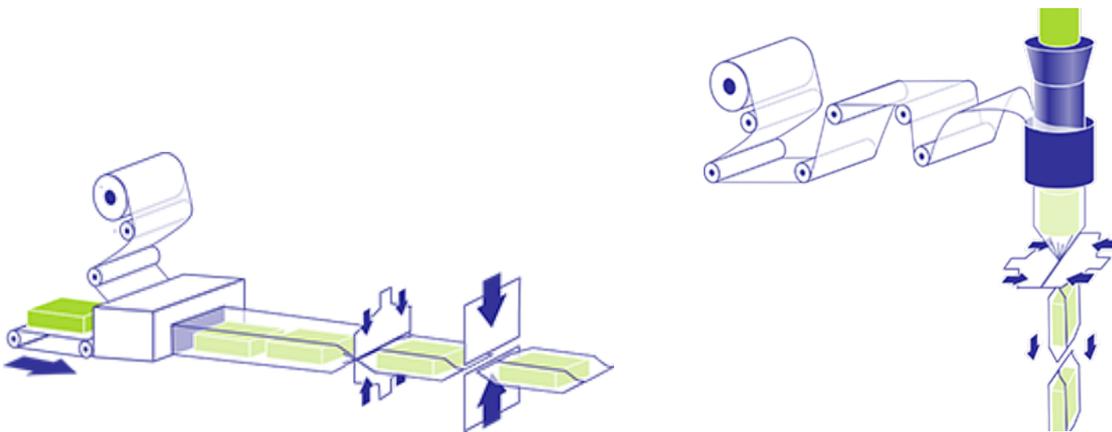


Figura 2.2.2.7. Envasadora *flow pack* (izquierda) y envasadora vertical (derecha).

Los productos IQF que se pretenden desarrollar en Que Rico S.A. se envasarán en bolsas normales selladas (las de 200 g y 800 g) y bolsas selladas con cierre *zipper* (del estilo de las bolsas Ziploc). Existen en el mercado máquinas que permiten realizar el empaque de productos en ambos tipos de bolsas, intercambiando algún módulo o función particular de la envasadora. También existen máquinas envasadoras que empaquetan solamente en bolsas selladas normales o solamente en bolsas con cierre *zipper*.

Por último, se deberá contar con operarios que embalen las bolsas dentro de las cajas de cartón. Las cajas de pollo IQF se deberán cubrir con un film de color al igual que las de pollo troceado. Se utilizarán distintos colores para las distintas partes del pollo, con el objetivo de distinguir fácilmente el contenido de las cajas.

### Almacenamiento

Al igual que el resto de los productos de pollo congelados, los productos IQF deben mantenerse en almacenes a una temperatura de -18 °C. El sistema de almacenamiento deberá ser FIFO y el

tiempo de vigencia de los productos es de aproximadamente un año, almacenados a la temperatura mencionada.

### 2.2.3. Diagrama de operaciones

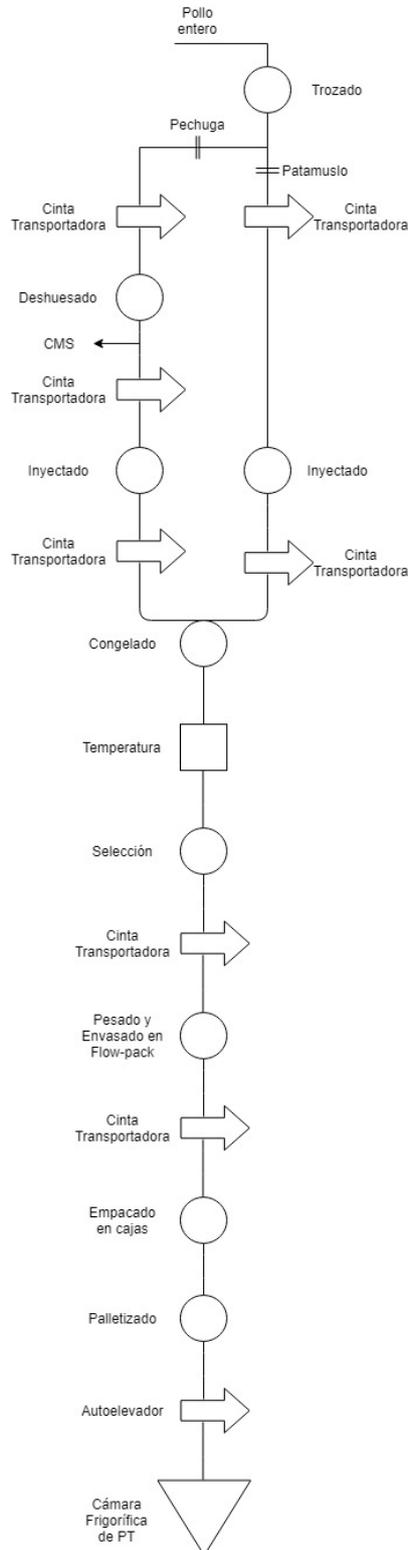


Figura 2.2.3.1. Diagrama de operaciones del proceso IQF.

## 2.3. SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

Para la selección de la tecnología se analizaron diferentes proveedores de maquinaria. Dependiendo de la etapa del proceso se analizaron opciones de empresas tanto nacionales, como por ejemplo “Albace” e “Isetta Hermanos”, como internacionales, entre ellas “Baader Linco” (maquinaria de origen dinamarqués), “Foodmate” y “Stork” (maquinaria de origen holandés) y “Semil” (maquinaria de origen brasileño).

Si bien la asistencia y mantenimiento puede resultar un inconveniente a la hora de trabajar con maquinaria extranjera, los proveedores analizados cuentan con un reconocido nivel de servicio de postventa y muchos de ellos cuentan con oficinas en el país. A la hora de elegir entre proveedores se tuvieron en cuenta no solo factores como el precio final, sino también otros como las condiciones de entrega y de pago, y el tamaño, entre otros.

Para la elección de las máquinas a analizar en cada etapa del proceso, se investigaron y preseleccionaron aquellas que mejor se adaptan al proceso y a las características del mismo. De esta forma, en todos los casos, se comparan en detalle y con la metodología seleccionada, dos alternativas para cada máquina a elegir.

Se describirá a continuación, para cada una de las operaciones, las alternativas analizadas.

### 2.3.1. Descripción de alternativas

#### Troceado

Se realiza con una troceadora automática. Los tres proveedores de máquinas troceadoras automáticas analizados son Foodmate y Stork Marel, empresas holandesas, y Linco, empresa de Dinamarca. Las ofertas de cada empresa son:

Foodmate:

- Peso de ave permitido: 800-2.800 gramos.
- Desviación de peso recomendada: +/- 200 gr.
- Temperatura de ave recomendada: 4 °C.
- Capacidad: 7.000 aves por hora.
- Precio: 206.685 euros, precio neto excl. VAT.
- Condiciones:
  - No incluye costos de instalación.
  - No incluye costos de transporte y embalaje.
  - No incluye los documentos necesarios para la aduana.
- Condiciones de entrega: FCA Numansdorp, NL (Incoterms 2010)
- Condiciones de pago:
  - Pago inicial del 50% el día de la orden.

- 40% antes del envío.
- 10% después de la instalación o 90 días después del envío, lo que ocurra primero.
- Garantía: 2.000 horas de funcionamiento.
- Dimensiones: 9,5 metros de largo x 2 metros de ancho.
- 11 módulos de corte.

#### Stork Marel

- Peso de ave permitido: 800-2.800 gramos.
- Desviación de peso recomendada: +/- 500 gramos.
- Temperatura de ave recomendada: 2 a 8 °C.
- Capacidad: 6.500-7.200 aves/hora.
- Precio: 186.128 euros, precio neto excl. VAT.
- Condiciones:
  - Incluye instalación, puesta en marcha y formación.
- Condiciones de entrega: CIF Buenos Aires (Incoterms 2010)
- Condiciones de pago:
  - Pago inicial del 30% con la orden de compra.
  - El restante 70% contra los documentos de expedición.
- Dimensiones: 9 metros de largo x 2 metros de ancho.
- 14 módulos de corte.

#### Deshuesado

Para esta etapa se analizarán máquinas deshuesadoras de los proveedores Semil, de origen brasilero con sedes en Argentina, y Foodmate, de origen holandés. Las ofertas de las empresas se resumen a continuación.

#### Semil:

- Modelo: FP2400
- Peso de pechuga permitido: 700-1.200 gramos.
- Desviación de peso recomendada: +/- 150 gramos.
- Temperatura de pechuga recomendada: 4 a 7 °C.
- Capacidad: 2.400 pechugas/hora.
- Costo: 153.000 dólares, EXQ Semil (Incoterms 2010).
- Condiciones:
  - Incluye instalación, puesta en marcha y formación.
- Alimentación manual a través de dos operarios.

- Módulo para extracción automática de la piel. Opción de raspado de carne de la carcasa.
- Plataforma de operación con capacidad para 2 empleados.
- Dimensiones: 3,2 metros de largo x 2,2 metros de ancho.

Foodmate:

- Modelo: Maxima
- Peso de pechuga permitido: 700-1.000 gramos.
- Desviación de peso recomendada: +/- 100 gramos.
- Temperatura de pechuga recomendada: 4 a 8 °C.
- Capacidad: 3.000 pechugas/hora.
- Costo: 210.000 dólares FCA Numansdorp, NL (Incoterms 2010).
- Condiciones:
  - Incluye costos de instalación.
- Módulo para extracción de piel.
- Diseño compacto.
- PLC (controlador lógico programable) con pantalla HMI (interfaz hombre máquina) de uso simple.
- Dimensiones: 3,5 metros de largo x 1,6 metros de ancho.
- Peso aproximado de la máquina: 900 kg.

Inyección

Se analizarán las ofertas de los proveedores Fragol, empresa de origen polaco con sedes en Argentina, Uruguay, Chile y otros países de la región, y Nowicki, empresa también de origen polaco.

Nowicki:

- Modelo: MHM-136/408
- Inyectora para pollo troceado, con hasta 408 agujas de 3 mm de diámetro.
- Capacidad: 3.000 kg/hora.
- Costo: 182.900 euros FCA (Polonia).
- Material: acero inoxidable
- Tablero de control fácil de leer y operar.
- Control de presión de salmuera (hasta 3 bares).
- Funciones de mezclado y enfriamiento de salmuera.
- Sin mesa vibratoria de eliminación de exceso de salmuera.
- Dimensiones: 4,1 metros de largo x 5,8 metros de ancho.

Fragol:

- Modelo: MH-660 F/SAS
- Inyectora para pollo troceado, con o sin hueso, con 660 agujas de 2 mm de diámetro.
- Opción de cambio de cabezal para inyección de pollo entero.
- Capacidad: 3.500 - 4.000 kg/hora.
- Costo: 203.700 euros CIF (Polonia). Descuento especial de fábrica del 10%.
- Material: acero inoxidable.
- Servo motor para el cabezal.
- Servo motor para la inyectora.
- Pantalla de control táctil.
- Incluye módulos de preparación y enfriamiento de salmuera.
- Incluye mesa vibratoria a la salida de la inyección para hacerle un masajeo a la pechuga a la salida y remover la salmuera en exceso.
- Dimensiones 4,3 metros de largo x 6 metros de ancho.

Congelado

Para esta etapa se analizarán dos proveedores argentinos de Giro *Freezer* Albace e Isetta Hermanos. A continuación, se explicitan las características de ambas ofertas.

Albace:

- Modelo: AR-A07-4000-65-22-MM
- Peso de pieza permitido: 500 gramos.
- Temperatura de ave recomendada: 2 a 8 °C.
- Capacidad: 4.300 kg/hora.
- Costo: 424.500 dólares + IVA.
- Material: acero inoxidable AISI 304.
- Dato de carga: 20 piezas/ metro lineal de banda.
- Cantidad de niveles: 22
- Paso entre niveles: 155 mm.
- Longitud total de banda: 200 metros.
- Ancho total de banda 650 mm.
- Ancho de carga en la banda: 590 mm.
- Ancho x Largo x Alto: 5.800 x 7.000 x 5.200 mm.
- Condiciones:
  - Incluye instalación, puesta en marcha y formación.
  - No incluye ni flete ni seguro de su planta en Entre Ríos a la planta de Que Rico S.A.

- Condiciones de entrega: los equipos se entregan puestos sobre el transporte en su planta en Entre Ríos.
- Condiciones de pago:
  - Pago inicial del 30% con la orden de compra.
  - 30% a los 90 días.
  - 40% a la fecha de empaque.

Isetta Hermanos:

- Peso de pieza permitido: 450 gramos.
- Temperatura de ave recomendada: 2 a 8 °C.
- Capacidad: 3.500 kg/hora.
- Costo: 405.000 dólares + IVA.
- Cantidad de niveles: 22
- Longitud total de banda: 200 metros.
- Ancho x Largo x Alto: 6.000 x 6.500 x 5.000 mm.
- Condiciones:
  - No incluye instalación, puesta en marcha y formación.
  - No incluye ni flete ni seguro desde su planta en Córdoba.
- Condiciones de pago:
  - Pago inicial del 50% con la orden de compra.
  - 40% a los 90 días.
  - 10% después de la instalación.

Pesaje y Envasado

Para esta etapa se analizará un único proveedor, Ulma. Este es el proveedor actual de maquinaria empacadora de Que Rico S.A. y cuenta con máquinas que pueden realizar el envasado de los productos IQF. Se desea mantener el proveedor debido a la relación que actualmente se tiene, pudiendo de esta forma conseguir mejores precios, condiciones de pago o condiciones de instalación. Se querrá, en este caso, determinar si es más conveniente adquirir una máquina envasadora vertical o una horizontal, ambas ofertadas por el mismo proveedor.

Ulma - Envasadora vertical:

- Incluye módulo de pesaje multicabezal conectado a la envasadora.
- Producción: 45 a 70 bolsas por minuto.
- Costo: 175.700 dólares + IVA.
- Condiciones:
  - Incluye costos de flete.

- Incluye costos de supervisión, instalación y puesta en marcha.
- Condiciones de pago:
  - Pago inicial del 50% en un plazo de 15 días desde la fecha de la orden.
  - El restante 50% antes del despacho en un plazo de 15 días a contar desde la notificación de que las mercancías están preparadas para su despacho.
- Medidas de la bolsa: Ancho: 70-200 mm. Espesor: 30-100 mm. Borde de soldado: 5-10 mm. Largo: 100-350 mm.
- Dimensiones: 2.500 mm. de largo x 6.300 mm. de ancho.
- Soldadura mediante calor constante.
- Posibilidad de envasado con cierre zipper.

#### Ulma - Envasadora horizontal:

- Incluye módulo de pesaje multicabezal conectado a la envasadora.
- Producción: 45 bolsas por minuto.
- Costo: 191.200 dólares + IVA.
- Condiciones:
  - Incluye costos de flete.
  - Incluye costos de supervisión, instalación y puesta en marcha.
- Condiciones de pago:
  - Pago inicial del 50% en un plazo de 15 días desde la fecha de la orden.
  - El restante 50% antes del despacho en un plazo de 15 días a contar desde la notificación de que las mercancías están preparadas para su despacho.
- Medidas de la bolsa: Ancho: 75-160 mm. Espesor: 30-120 mm. Borde de soldado: 5-10 mm. Largo: 140-260 mm.
- Dimensiones: 8.200 mm. de largo x 3.400 mm. de ancho.
- Soldadura mediante calor constante.
- Posibilidad de envasado con cierre zipper.

#### 2.3.2. Parámetros analizados para la selección

Dada la variedad de opciones para las diferentes operaciones disponibles en el mercado, se decide basar la decisión final en un sistema que otorga una calificación por factor. Habrá requisitos obligatorios que, de no estar presentes en una máquina, se descartará la misma, y requisitos deseables a los que se los ponderará según su importancia. Esta ponderación puede diferir en las distintas etapas del proceso.

### Requisitos obligatorios

- Requerimiento de mano de obra especializada: será importante conocer el tipo de mano de obra que requiere la máquina. No se puede asegurar la disponibilidad de trabajadores especializados, por lo que se desea que la maquinaria no los requiera, de modo que esto no sea un obstáculo para su utilización.
- Disponibilidad de repuestos y mantenimiento: los repuestos deben ser fáciles de conseguir e instalar debido a que una falla en alguna de las máquinas, que implique repuestos difíciles de comprar o tareas de arreglo complejas, puede generar costos y pérdidas muy elevadas.

### Requisitos deseables

- Durabilidad y confiabilidad de la máquina: será un factor importante dado que, una máquina de baja durabilidad implica costos asociados, consecuencia de los mantenimientos y cambios de repuestos frecuentes. Implica, además, paradas de línea no deseadas, que pueden generar pérdidas grandes.
- Factores económicos: la inversión inicial a realizar será importante y también lo serán las condiciones de pago ofrecidas por los proveedores.
- Condiciones de envío e instalación: otro factor a tener en cuenta son las condiciones de venta del proveedor. Estas abarcan el envío, por ejemplo, si en el precio se incluye o no el flete, y la instalación, la puesta en marcha y la formación de los operarios.
- Flexibilidad de la tecnología: este factor es importante para tener en cuenta la posibilidad de cambios en la planta. Al ser Que Rico una empresa que piensa constantemente en adaptarse a los requerimientos del mercado, se desea que la maquinaria pueda adaptarse a futuros cambios, expansiones o nuevos productos a desarrollar por la empresa.
- Capacidad de la máquina: la capacidad será un factor importante a tener en cuenta para la selección. Si bien se preseleccionaron aquellas máquinas con mayor capacidad (entre otros factores), dentro de las opciones disponibles, posteriormente, cuando se realice el balance de línea, se determinará si la capacidad de la máquina seleccionada es suficiente para cubrir la demanda. En caso de no serlo se analizará la posibilidad de adquirir más de una máquina. También se evaluará la posibilidad de cambiar de máquina, en caso de ser necesario. A pesar de esto, en esta etapa de selección de tecnología, se buscará que la capacidad de la máquina sea lo mayor posible, de modo de intentar evitar tener que adquirir más de una.
- Espacio y volumen físico: este factor se relaciona también con el factor de la capacidad. Ya que, en caso de no ser suficiente la capacidad de la máquina y decidir adquirir más de una, las dimensiones deberán ser lo más pequeñas posibles, de modo que haya lugar suficiente en la planta. Se buscará, entonces, que el tamaño de las máquinas sea lo más chico posible.

Teniendo en cuenta todos estos requisitos, se procede a realizar la selección de maquinaria para cada etapa del proceso, estableciendo una ponderación para los requisitos deseables y determinando si se cumplen los requisitos obligatorios.

### 2.3.3. Selección por operación

#### Troceado

En este caso, las dos máquinas cumplen con los requisitos mínimos obligatorios. En cuanto a los deseables, la durabilidad y confiabilidad es importante ya que el troceado es una de las operaciones críticas del proceso IQF, por lo que es importante que esta máquina funcione adecuadamente y sin muchas paradas, ya que generaría inconvenientes en toda la cadena de producción. La flexibilidad también es importante, ya que se desea que la troceadora pueda adaptarse a los distintos productos que se desea hacer, tanto actualmente como en el futuro. Las más complejas cuentan con hasta 14 módulos que realizan cortes distintos al pollo entero. Hoy, Que Rico S.A. no desea realizar tantos cortes, pero en un futuro puede necesitarlo. Por otro lado, la inversión en esta máquina será alta, pero al ser un punto crítico del proceso, será un factor con baja ponderación. En la Tabla 2.3.3.1. se muestra la matriz de selección de la máquina troceadora.

TROCEADO	Requisitos Obligatorios		Foodmate			Stork Marel		
	Mano de obra especializada	-	NO			NO		
	Repuestos y mantenimiento	-	SI			SI		
	Requisitos Deseables	Peso	Descripción	Valor	Total	Descripción	Valor	Total
	Durabilidad y confiabilidad de la máquina	25	Muy alta	10	250	Muy alta	10	250
	Inversión inicial y condiciones de pago	10	Inversión: alta Pago: bueno	6	60	Inversión: media Pago: bueno	8	80
	Condiciones de envío e instalación	10	Malas	2	20	Buenas	8	80
	Flexibilidad de la tecnología	20	Alta	8	160	Muy alta	10	200
	Capacidad de la máquina	20	Buena	8	160	Buena	9	180
	Espacio y volumen físico	15	Grande	3	45	Grande	4	60
Total				<b>695</b>	Total			<b>850</b>

Tabla 2.3.3.1. Matriz de selección de máquina troceadora.

El análisis resulta en la elección de la troceadora de Stork Marel, con una puntuación de 850 en el cumplimiento de los parámetros seleccionados. En la Figura 2.3.3.1. se muestra un esquema de la máquina troceadora elegida.

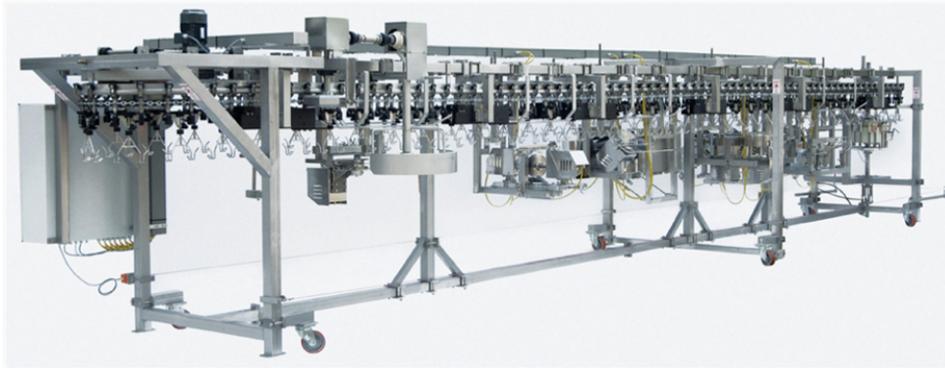


Figura 2.3.3.1. Máquina troceadora de Stork Marel.

Deshuesado

En este caso, ambas máquinas cumplen también con los requisitos mínimos obligatorios. En cuanto a los deseables, la durabilidad y confiabilidad toma un peso menor, ya que no se trata de un punto tan crítico en el proceso. Es de hecho, una operación por la que solo pasan las pechugas. También debido a esto, la inversión inicial toma un peso mayor. La flexibilidad tampoco resulta tan importante en este caso, ya que la máquina está destinada a un objetivo específico, sin mucha posibilidad de opciones de cambio. En la Tabla 2.3.3.2. se muestra la matriz de selección de la máquina deshuesadora.

DESHUESADO	Requisitos Obligatorios		Semil			Foodmate		
	Mano de obra especializada	-	NO			NO		
	Repuestos y mantenimiento	-	SI			SI		
	Requisitos Deseables	Peso	Descripción	Valor	Total	Descripción	Valor	Total
	Durabilidad y confiabilidad de la máquina	20	Alta	8	160	Muy alta	10	200
	Inversión inicial y condiciones de pago	20	Inversión: media Pago: bueno	8	160	Inversión: alta Pago: medio	6	120
	Condiciones de envío e instalación	15	Buenas	8	120	Malas	5	75
	Flexibilidad de la tecnología	15	Alta	8	120	Media	7	105
	Capacidad de la máquina	20	Buena	7	140	Buena	8	160
	Espacio y volumen físico	10	Medio	6	60	Medio	6	60
Total				<b>760</b>	Total		<b>720</b>	

Tabla 2.3.3.2. Matriz de selección de deshuesadora.

En este caso, la maquina elegida es la deshuesadora Semil. Se puede observar una imagen de la misma en la Figura 2.3.3.2.



Figura 2.3.3.2. Máquina deshuesadora Semil modelo FP2400.

Inyección

Ambas opciones de máquinas inyectoras cumplen con los requisitos mínimos obligatorios. La ponderación de los requisitos deseables es similar al caso de la deshuesadora. Para esta etapa, se decidió aumentar un poco la ponderación de la flexibilidad, ya que se desea que esta operación pueda adaptarse a cambios que se hagan en el proceso, en el caso de que, por ejemplo, se quiera producir IQF de otras partes del pollo o se quiera comenzar a inyectar pollo entero. La matriz de selección de la inyectora se muestra en la Tabla 2.3.3.3.

INYECCIÓN	Requisitos Obligatorios		Nowicki			Fragol		
	Mano de obra especializada	-	NO			NO		
	Repuestos y mantenimiento	-	SI			SI		
	Requisitos Deseables	Peso	Descripción	Valor	Total	Descripción	Valor	Total
	Durabilidad y confiabilidad de la máquina	20	Alta	8	160	Alta	8	160
	Inversión inicial y condiciones de pago	20	Inversión: media Pago: medio	6	120	Inversión: alta Pago: muy bueno	7	140
	Condiciones de envío e instalación	10	Buenas	7	70	Buenas	7	70
	Flexibilidad de la tecnología	20	Media	7	140	Alta	9	180
	Capacidad de la máquina	20	Buena	8	160	Buena	9	180
	Espacio y volumen físico	10	Medio	6	60	Medio	6	60
<b>Total</b>				<b>710</b>	<b>Total</b>		<b>790</b>	

Tabla 2.3.3.3. Matriz de selección de inyectora.

Se seleccionó, de esta forma, la inyectora de Fragol, cuyo esquema se muestra en la Figura 2.3.3.3. Esta inyectora incluye funciones de preparación y enfriamiento de la salmuera y, además, una mesa vibradora que elimina el exceso del preparado de agua y sal de las piezas de pollo inyectadas. Se necesitará dos inyectoras, una para las supremas y otra para los cuartos traseros. Se analizará posteriormente si esta cantidad de máquinas es suficiente para suplir la demanda a lo largo de los años.

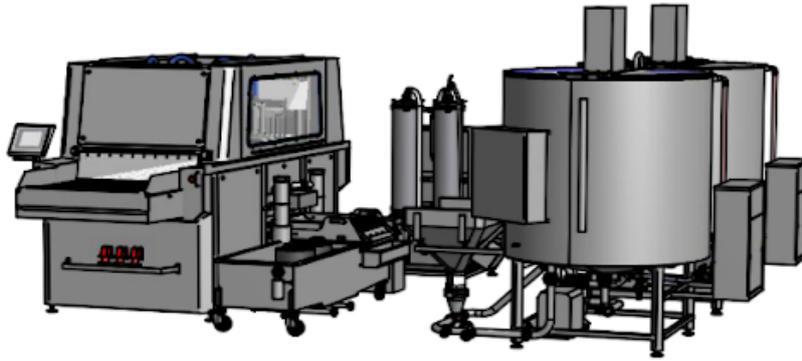


Figura 2.3.3.3. Máquina inyectora de la empresa Fragol.

### Congelado

Ambos Giro *Freezers* ofertados cumplen con las condiciones obligatorias mínimas. En cuanto a las condiciones deseadas, vale la pena destacar que el congelado es una etapa crítica y delicada del proceso. Se desea entonces que la máquina seleccionada sea confiable y duradera, por lo que se ponderará a este factor con un valor mayor. Con el mismo motivo, se le otorgará un peso menor a la inversión ya que se puede permitir una inversión inicial más alta en este sector para asegurar la durabilidad y confiabilidad del producto. Se desea también que la máquina otorgue flexibilidad a la operación, en el caso de que se deseen cambiar los productos IQF a producir o aumentar su variedad. La capacidad en este caso es importante ya que, como la inversión en esta máquina es alta, se desea que la capacidad sea lo más grande posible, de modo de que sea suficiente para las cantidades a producir. Será, entonces, un factor importante a considerar para la elección de uno u otro proveedor. En la Tabla 2.3.3.4. puede observarse la matriz de selección construida para el caso del Giro *Freezer*.

CONGELADO	Requisitos Obligatorios		Albace			Isetta			
	Mano de obra especializada	-	NO			NO			
	Repuestos y mantenimiento	-	SI			SI			
	Requisitos Deseables		Peso	Descripción	Valor	Total	Descripción	Valor	Total
	Durabilidad y confiabilidad de la máquina	35	Muy alta	10	350	Muy alta	9	315	
	Inversión inicial y condiciones de pago	10	Inversión: alta Pago: bueno	6	60	Inversión: alta Pago: bueno	7	70	
	Condiciones de envío e instalación	5	Medias	6	30	Malas	4	20	
	Capacidad de la máquina	25	Buena	9	225	Buena	8	200	
	Flexibilidad de la tecnología	15	Alta	8	120	Alta	8	120	
	Espacio y volumen físico	10	Grande	4	40	Grande	4	40	
				<b>Total</b>	<b>825</b>	<b>Total</b>		<b>765</b>	

Tabla 2.3.3.4. Matriz de selección de congelado.

El resultado del análisis es la selección del Giro *Freezer* de Albace, proveedor argentino. Se muestra una imagen de la máquina elegida en la Figura 2.3.3.4.

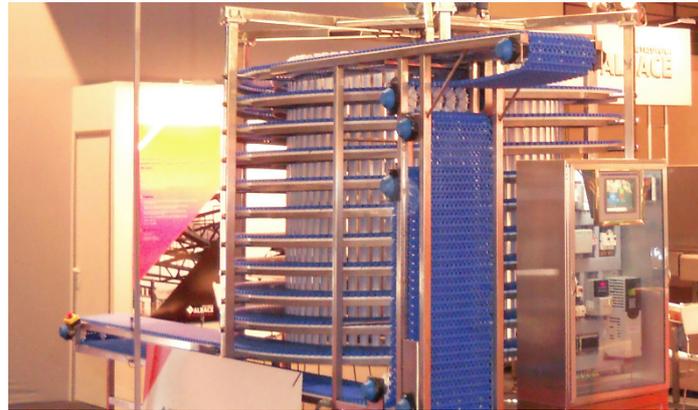


Figura 2.3.3.4. Giro *Freezer* Albace, producción argentina.

Pesaje y Envasado

Este caso es particular, ya que se analizan dos máquinas distintas del mismo proveedor. Por lo tanto, la mayoría de las características son iguales para ambas máquinas.

Ambas cumplen con las condiciones obligatorias mínimas y, en cuanto a las características deseadas, se quiere destacar la importancia de la flexibilidad. Se desea que la envasadora sea capaz de adaptarse a nuevos productos IQF que la empresa pueda desarrollar más adelante y adaptarse también a distintas características que se le quiera dar al envase, como es el cierre con *zipper*. La matriz de selección para la máquina envasadora se muestra en la Tabla 2.3.3.5.

ENVASADO	Requisitos Obligatorios		Ulma - Vertical			Ulma - Horizontal		
	Mano de obra especializada	-	NO			NO		
	Repuestos y mantenimiento	-	SI			SI		
	Requisitos Deseables	Peso	Descripción	Valor	Total	Descripción	Valor	Total
	Durabilidad y confiabilidad de la máquina	20	Muy alta	10	200	Muy alta	10	200
	Inversión inicial y condiciones de pago	15	Inversión: media Pago: bueno	7	105	Inversión: media Pago: bueno	7	105
	Condiciones de envío e instalación	10	Buenas	8	80	Buenas	8	80
	Capacidad de la máquina	20	Buena	8	160	Buena	8	160
	Flexibilidad de la tecnología	20	Alta	9	180	Alta	8	160
	Espacio y volumen físico	15	Media	7	105	Grande	5	75
Total				<b>830</b>	Total			<b>780</b>

Tabla 2.3.3.5. Matriz de selección de envasadora.

El análisis resulta en la selección de la envasadora vertical de Ulma. Al ser las características de ambas máquinas tan similares, la elección queda determinada, en parte, por el espacio. La envasadora vertical ocupa menos espacio longitudinal, aunque más espacio vertical. Sin

embargo, como la planta cuenta con techos altos, es el largo y ancho de la máquina lo que determina el valor asignado a dicha característica.

También, la flexibilidad de la envasadora vertical fue mejor puntuada debido a que permite envasar de 45 a 70 bolsas por minuto, permitiendo cambiar la velocidad según los requerimientos de la línea de producción.

En la Figura 2.3.3.5. se muestra una imagen de la envasadora seleccionada.



Figura 2.3.3.5. Envasadora vertical con pesaje multicabezal de Ulma.

### Transportadores

Entre las diferentes etapas del proceso IQF se requerirá de la incorporación de cintas transportadoras, como forma de conexión entre las máquinas. No se realizó para ellas ningún análisis de selección ya que se desea mantener el proveedor actual. El proveedor de los transportadores será, entonces, Albace con el objetivo de seguir utilizando las mismas cintas que se utilizan en el resto del frigorífico.

Especificaciones de las cintas transportadoras según el proveedor:

- Cintas transportadoras construidas con bastidor en chapa de acero inoxidable AISI 304.
- Espesor de las cintas: 2,5 mm.
- Deslizamiento sobre guía de APM, retorno sobre rolletes libres y mando mediante moto reductor marca SEW.
- Eje motriz y conducido, fabricado en acero inoxidable AISI 304 trefilado cuadrado 1 ½”.
- Cajas porta rodamientos 4 agujeros en material PEAD color blanco, con rodamientos de acero inoxidable.

## Incorporación de Línea de Producción IQF

- Soporte sobre patas fabricadas en tubo estructural AISI 304, 40x40x1,5 con base para regulación en altura (+/- 50 mm).
- Acabado: pulido sanitario.
- Banda para transporte de pollos sanitaria, marca TPM modelo CA-50.
- Costo: 3.000 dólares/metro de largo + IVA.

## 2.4. BALANCE DE LÍNEA

El balance de necesidades se realiza desde que el pollo entero ingresa a la línea de trozado hasta el empaquetado de las respectivas pechugas y patamuslos.

Se trata de una línea con máquinas automáticas y semiautomáticas donde, una vez enganchado el pollo en los soportes, este es troceado completamente para quedarse con las dos partes del pollo a vender, que luego serán congeladas de forma individual y empaquetadas.

### 2.4.1. Proyección de ventas

Con base en la proyección de la demanda realizada y con los objetivos de *market share* fijados durante el estudio de mercado, se definieron las ventas proyectadas para los próximos diez años, las cuales se muestran en la Tabla 2.4.1.1. Esta tabla será utilizada, junto con la política de stock, para determinar el plan de producción correspondiente.

Año	Proyección de ventas Pechuga IQF (ton)		Proyección de ventas pata y muslo IQF (ton)	
	Mensual	Anual	Mensual	Anual
2020	16,2	194,92	32,5	389,83
2021	27,0	323,91	54,0	647,82
2022	43,0	515,82	86,0	1.031,64
2023	59,6	715,39	119,2	1.430,79
2024	80,9	970,92	161,8	1.941,83
2025	103,2	1.239	206,5	2.477,72
2026	128,5	1.542	257,1	3.084,73
2027	164,1	1.970	328,3	3.939,50
2028	197,1	2.365	394,2	4.730,95
2029	233,8	2.806	467,7	5.612,04

Tabla 2.4.1.1. Proyección de ventas para cada uno de los productos.

### 2.4.2. Stock de seguridad y plan de producción

Se determinará un *stock* de seguridad suficiente para amortizar los posibles efectos causados por un repentino aumento en la demanda o un retraso en la entrega de los insumos, que pueden incurrir en la pérdida de ventas por no tener el stock necesario para satisfacer todos los pedidos.

Para decidir sobre esta variable se debe tener en cuenta la variabilidad de la demanda y el *lead time* de llegada de los insumos que se requieren para el procesamiento del producto.

Con respecto a la variabilidad de la demanda, se consultó con el responsable de ventas de Que Rico sobre cómo funciona la demanda de los supermercados con respecto a este tipo de productos. Informó que estos clientes requieren de la llegada de los productos pedidos en un

tiempo menor o igual a dos días. Además, mencionó que no había demasiadas fluctuaciones en el volumen de pedidos que realizan. Sin embargo, los productos que se están analizando en este proyecto son relativamente nuevos y su consumo está en aumento en el mercado que está dentro del alcance del análisis. Por esta razón, y a partir de las proyecciones realizadas en el estudio de mercado, se calculó un CAGR de un 30,6% en las ventas a lo largo de los próximos diez años, donde los primeros años experimentarán aumentos porcentuales mucho mayores que los últimos, en los cuales se irá estabilizando.

Con respecto al *lead time* de entrega de los insumos, esta es una variable sobre la cual la empresa tiene posibilidad de incidir debido a que son ellos mismos los responsables de su entrega, ya que abarcan toda la cadena de producción detrás del insumo más importante que se requiere, que es el pollo entero. Por lo tanto, esta variable no representará un problema.

Teniendo en cuenta todo esto, se procedió a calcular el *stock* de seguridad. El cálculo se basó, principalmente, en el alto aumento porcentual de ventas proyectado, ya que es la principal razón por la cual podría no satisfacerse la demanda. Se decidió que el *stock* de seguridad fuera de un 30% de la demanda semanal de cada año, para cubrirse ante posibles aumentos repentinos.

De esta forma, el *stock* de seguridad año a año queda determinado tal como se muestra en la Tabla 2.4.2.1.

Año	Stock de seguridad (ton)	
	Pechugas	Patamuslo
2020	1,16	2,32
2021	1,93	3,86
2022	3,07	6,14
2023	4,26	8,52
2024	5,78	11,56
2025	7,37	14,75
2026	9,18	18,36
2027	11,72	23,45
2028	14,08	28,16
2029	16,70	33,41

Tabla 2.4.2.1. Stock de seguridad para cada año.

Además de ser utilizados para determinar el plan de producción, estos datos de *stock* de seguridad se tendrán en cuenta a la hora de analizar si el espacio disponible de almacén es suficiente con la introducción de esta nueva línea.

Teniendo ya definidas las ventas y el *stock* de seguridad, se puede determinar el plan de producción a lo largo de cada uno de los años incluidos en el alcance de este proyecto. El mismo se calculará en base a la siguiente fórmula:

$$Producción_{año\ i} = Ventas_{año\ i} + Stock\ Seguridad_{año\ i} - Stock\ Seguridad_{año\ i-1} \quad (2.4.2.1.)$$

Se debe aclarar que, para el cálculo de la producción del primer año, el *Stock* Seguridad  $_{año\ i-1}$  será cero. En el año 2019 se producirá el *stock* de seguridad necesario para el año 2020. Posteriormente, cada año se producirá el *stock* adicional necesario para cumplir los requerimientos especificados anteriormente. El plan de producción para los primeros diez años del proyecto se muestra en la Tabla 2.4.2.2.

Año	Plan de producción (ton)	
	Pechugas	Patamuslo
2019	1,16	2,32
2020	195,75	391,51
2021	325,04	650,09
2022	517,00	1034,00
2023	716,89	1433,78
2024	972,49	1944,98
2025	1240,60	2481,19
2026	1544,87	3089,73
2027	1972,07	3944,14
2028	2368,01	4736,03
2029	2805,92	5611,83

Tabla 2.4.2.2. Plan de producción para cada año.

### 2.4.3. Determinación del tiempo de trabajo

Para determinar la cantidad de horas laborables al año, se estableció la cantidad de días hábiles al mes, de la siguiente manera:

$$\frac{\left(365 \frac{\text{días}}{\text{año}} - 15 \frac{\text{feriados}}{\text{año}}\right) * \frac{5}{7} \text{días hábiles semanales}}{12 \frac{\text{meses}}{\text{año}}} = 21 \frac{\text{días hábiles}}{\text{mes}} \quad (2.4.3.1.)$$

El turno de trabajo será de 6:00 a 15:00 con una hora de almuerzo entre las 10:00 y las 11:00. Este horario fue definido así debido a que las aves vivas llegan a la planta a las 4:00 y están listas para iniciar el proceso de troceado dos horas después.

Por lo tanto, el tiempo de trabajo por día será de 8 horas. Sin embargo, para los procesos manuales deben considerarse los suplementos. En la Tabla 2.4.3.1, se detallan los suplementos involucrados en el proceso de producción, sacados del manual de la OIT (Organización Internacional del Trabajo, 2014).

Tipo de suplemento	% del tiempo básico
Suplemento por necesidades personales	5
Suplemento por fatiga	4
Suplemento por ruido	2
Suplemento por estar de pie	2
Suplemento por concentración	2
Suplemento por monotonía	1
<b>Total</b>	<b>16</b>

Tabla 2.4.3.1. Suplementos estipulados por la OIT.

Por lo tanto, el tiempo disponible de la jornada laboral por día, para las actividades realizadas por los operarios, es de:

$$Tiempo\ disponible\ por\ día = \frac{Tiempo\ estándar}{1 + suplementos} = \frac{8hs}{1 + 0.16} = 6,9 \frac{horas}{día} \quad (2.4.3.2.)$$

Por lo tanto, la cantidad de horas de producción al año son:

- Procesos manuales:  $6,9 \frac{horas}{día} * 21 \frac{días}{mes} * 12 \frac{meses}{año} = 1739 \frac{hs}{año}$
- Procesos no manuales:  $8 \frac{horas}{día} * 21 \frac{días}{mes} * 12 \frac{meses}{año} = 2016 \frac{hs}{año}$

#### 2.4.4. Productividad por unidad de tiempo requerida

Una vez establecido el tiempo de trabajo, se puede definir la productividad requerida en cada año para el proyecto en cuestión. En la Tabla 2.4.4.1., se detalla año a año la productividad requerida por hora para llevar a cabo el plan de producción definido.

Año	Productividad (ton/hora)	
	Pechugas	Patamuslo
2020	0,10	0,19
2021	0,16	0,32
2022	0,26	0,51
2023	0,36	0,71
2024	0,48	0,96
2025	0,62	1,23
2026	0,77	1,53
2027	0,98	1,96
2028	1,17	2,35
2029	1,39	2,79

Tabla 2.4.4.1. Productividad por hora requerida en cada año.

### 2.4.5. Partes del pollo y pesos

Para calcular los requerimientos de materia prima, máquinas y operarios, primero se identificaron los pesos promedios de cada parte del pollo entero (de peso promedio 2,8 kg, como se mencionó en la sección de Estudio de Mercado) para cuantificar el peso del pollo que no forma parte del producto principal y que se vende como subproducto o directamente se desecha. Esto puede verse en la Tabla 2.4.5.1.

Partes del pollo entero	Peso (kg)	Porcentaje del peso pollo entero	Uso
<b>Pollo</b>	2,80	100%	
<b>Par de alas</b>	0,20	7%	Subproducto
<b>Pechuga</b>	0,40	14%	Pasan al giro freezer
<b>Hueso</b>	1,10	39%	Residuo
<b>Patamuslo</b>	0,80	29%	Pasan al giro freezer
<b>Carne mecánicamente separada</b>	0,30	11%	Subproducto

Tabla 2.4.5.1. Peso de cada producto, subproducto y desecho del proceso.

Por otro lado, también es importante aclarar la proporción de paquetes de 200 g, 800 g y 2 kg que se van a hacer con las toneladas requeridas de pechuga y patamuslo en cada año. Se decidió, en el caso de la pechuga, utilizar un tercio de las pechugas para cada tipo de paquete. En el caso del patamuslo, se optó por destinar la mitad a los paquetes de 2 kg y la otra mitad a los paquetes de 800 g, ya que no hay patamuslos de 200 g, siempre tienen un peso superior, por lo que no puede haber paquetes de ese tamaño.

Esta decisión se tomó debido a que no hay una tendencia marcada en la demanda de alguno de los tamaños por sobre otro. Por eso se decidió repartir la producción equitativamente en los distintos tipos de paquetes. Si en el transcurso de los meses, se denota una notoria diferencia en la demanda, entonces se podrán hacer los ajustes necesarios para destinar más kilos a un tamaño de paquete por sobre los demás.

#### 2.4.6. Balance de necesidades

En base a los datos de la sección anterior, se realizó el análisis de balance de necesidades para todos los años de la misma manera. En la Tabla 2.4.6.1, se muestra el correspondiente al año 2020.

2020	Entrada	Salida
<b>Colgado</b>	1235,3 ton pollo	1235,3 ton pollo
<b>Troceado y clasificación</b>	1235,3 ton pollo	794,1 ton carcasa con pechuga 352,9 ton patamuslo 88,2 ton alas
<b>Deshuesadora (máquina)</b>	794,1 ton carcasa con pechuga	176,5 ton pechuga 617,7 ton carcasa
<b>Separadora de carne</b>	617,7 ton carcasa	132,4 ton carne mecán. separada 485,3 ton hueso
<b>Inyección</b>	176,5 ton pechuga 352,9 ton patamuslo 58,8 ton salmuera	196,1 ton pechuga 392,2 ton patamuslo
<b>Congelado</b>	196,1 ton pechuga 392,2 ton patamuslo	196,1 ton pechuga 392,2 ton patamuslo
<b>Pesaje y envasado</b>	196,1 ton pechuga	326800 # paquetes 200 g 81700 # paquetes 800 g 32680 # paquetes 2 kg
	392,2 ton patamuslo	245094 # paquetes 800 g 98038 # paquetes 2 kg

Tabla 2.4.6.1. Balance de necesidades para el año 2020.

Una vez hecho este análisis, se obtuvo el requerimiento de materia prima para cada uno de los años incluidos en el alcance de este proyecto. El mismo se muestra en la Tabla 2.4.6.2.

Año	Pollo entero (ton)	Salmuera (ton)	Bolsas pechuga 200 gr (u)	Bolsas pechuga 800 gr (u)	Bolsas pechuga 2 kg (u)	Bolsas patamuslo 800 gr (u)	Bolsas patamuslo 2 kg (u)	Cajas de 20 kg (u)
2020	1.235,31	58,82	326.800	81.700	32.680	245.094	98.038	29.412
2021	2.045,47	97,40	541.130	135.282	54.113	405.847	162.339	48.702
2022	3.256,86	155,09	861.604	215.401	86.160	646.203	258.481	77.544
2023	4.514,44	214,97	1.194.297	298.574	119.430	895.729	358.291	107.487
2024	6.126,38	291,73	1.620.735	405.184	162.074	1.215.545	486.218	145.866
2025	7.814,87	372,14	2.067.425	516.856	206.742	1.550.569	620.227	124.045
2026	9.728,31	463,25	2.573.628	643.407	257.363	1.930.214	772.086	231.626
2027	12.425,45	591,69	3.287.157	821.789	328.716	2.465.367	986.147	295.844
2028	14.917,30	710,35	3.946.376	986.594	394.638	2.959.788	1.183.915	355.174
2029	17.694,45	842,59	4.681.071	1.170.268	468.107	3.510.803	1.404.321	421.296

Tabla 2.4.6.2. Requerimiento de materia prima para cada año.

La salmuera es una mezcla de agua con sal que se le inyecta tanto a las pechugas como a los patamuslos para darle más sabor y consistencia al producto. Además, con este agregado se le aumenta el peso al producto con una sustancia muy barata como lo es el agua, con lo cual, le agrega rentabilidad al proyecto. Se le agrega una cantidad tal que sea un 10% del peso del producto final correspondiente, según las prácticas de la industria.

#### 2.4.7. Requerimiento de máquinas y operarios

Se continuó calculando la cantidad máquinas necesarias para cada etapa del proceso, para poder cumplir con los requerimientos calculados en el Estudio de Mercado realizado. En la Tabla 2.4.7.1. se muestra el análisis realizado para el primer año del proyecto.

2020	Tipo	Capacidad por hora	Unidades	Rend. Operativo/ Suplemento	Cap real por año	Req por año	Cantidad	Grado utilización
Colgado	Manual	1200	aves/hora	16%	2.085.517	441.181	1	21%
Troceado y clasificación	Automático	7200	aves/hora	99%	14.370.048	441.181	1	3%
Deshuesadora (máquina)	Automático	2400	pechugas/hora	98%	4.741.632	441.181	1	9%
Deshuesadora (operario)	Manual	1000	pechugas/hora	16%	1.737.931	441.181	1	25%
Inyección (pechuga)	Automático	4000	kgs/hora	99%	7.983.360	176.472	1	2%
Inyección (patamuslo)	Automático	4000	kgs/hora	99%	7.983.360	352.935	1	4%
Congelado	Automático	4300	kgs/hora	98%	8.495.424	588.231	1	7%
Separación	Manual	2000	piezas/hora	16%	3.475.862	1.960.777	1	56%
Pesaje y envasado (pechuga)	Automático	4200	bolsas/hora	98%	8.297.856	441.181	1	5%
Pesaje y envasado (patamuslo)	Automático	4200	bolsas/hora	98%	8.297.856	343.132	1	4%

Tabla 2.4.7.1. Cálculo de requerimiento de máquinas y grados de aprovechamiento para el año 2020.

Una vez realizado este cálculo para todos los años, se obtienen las cantidades de máquinas necesitadas año a año, junto con sus respectivos grados de aprovechamiento. Esto se muestra en las Tablas 2.4.7.2 y 2.4.7.3.

Proceso	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Colgado (manual)	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4
Troceado y clasificación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Deshuesadora (máquina)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Deshuesadora (operario)	1	1	1	1	2	2	2	3	4	4
Inyección (incluye las 2 líneas)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Congelado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Separación (manual)	1	1	2	3	3	4	5	6	7	9
Pesaje y envasado (incluye las 2 líneas)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tabla 2.4.7.2. Cantidad de máquinas u operarios para cada etapa del proceso en cada año.

Proceso	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Colgado	21%	35%	56%	77%	52%	67%	83%	71%	85%	76%
Troceado y clasificación	3%	5%	8%	11%	15%	19%	24%	31%	37%	44%
Deshuesadora (máquina)	9%	15%	25%	34%	46%	59%	73%	94%	56%	67%
Deshuesadora (operario)	25%	42%	67%	93%	63%	80%	100%	85%	77%	91%
Inyección (pechuga)	2%	4%	6%	8%	11%	14%	17%	22%	27%	32%
Inyección (patamuslo)	4%	7%	12%	16%	22%	28%	35%	44%	53%	63%
Congelado	7%	11%	18%	25%	34%	44%	55%	70%	84%	99%
Separación	56%	93%	74%	69%	93%	89%	89%	95%	97%	90%
Pesaje y envasado (pechuga)	5%	9%	14%	19%	26%	34%	42%	53%	64%	76%
Pesaje y envasado (patamuslo)	4%	7%	11%	15%	21%	26%	33%	42%	50%	59%

Tabla 2.4.7.3. Grado de aprovechamiento para cada etapa del proceso en cada año.

La Tabla 2.4.7.3 muestra cómo van cambiando los grados de aprovechamiento de las máquinas debido a los cambios en el plan de producción a lo largo de los años. De esta manera, si bien va variando año a año, el cuello de botella resulta ser el proceso de congelado, a partir del 2029. Resulta conveniente que así sea ya que es la etapa del proceso que requiere la mayor inversión, al ser el Giro *Freezer* ampliamente más caro que las demás máquinas. Por lo tanto, es ideal aprovecharla al 100%, de ser posible.

## 2.4.8. Subproductos y desechos

El balance de necesidades realizado permite también cuantificar año a año las cantidades de subproductos y desechos que se generan a partir del proceso. Las cantidades de los mismos se describen en la tabla 2.4.8.1., que se encuentra a continuación.

<b>Año</b>	<b>Alas (ton)</b>	<b>Carne mecánicamente separada (ton)</b>	<b>Hueso (ton)</b>
<b>2020</b>	88,2	132,35	485,3
<b>2021</b>	146,1	219,16	803,6
<b>2022</b>	232,6	348,95	1279,5
<b>2023</b>	322,5	483,69	1773,5
<b>2024</b>	437,6	656,39	2406,8
<b>2025</b>	558,2	837,31	3070,1
<b>2026</b>	694,9	1042,32	3821,8
<b>2027</b>	887,5	1331,30	4881,4
<b>2028</b>	1065,5	1598,28	5860,4
<b>2029</b>	1263,9	1895,83	6951,4

Tabla 2.4.8.1. Subproductos y desechos del proceso IQF.

En lo que respecta a las alas, estas deben ser empaquetadas y congeladas en cajas de 20 kg para ser vendidas, como lo hace la empresa actualmente.

En el caso del hueso, este es separado de la pechuga en la etapa de deshuesado. La carcasa que se retira en este proceso se trata posteriormente, obteniéndose la carne mecánicamente separada (CMS) y los desechos de hueso. Estos últimos se descartan, en su mayoría, ya que aún no se le encontró un uso. Se cree que en algún momento podría empezar a venderse como insumo para la producción de alimentos balanceados para mascotas.

La carne mecánicamente separada se obtiene sacando la poca carne que queda pegada a la carcasa, luego de que esta se separa de la pechuga en la etapa de deshuesado. Esto se realiza con una máquina automática que desecha los huesos y procesa y acumula en un recipiente toda la carne que quedaba pegada en ellos. Qué Rico S.A. hace actualmente este proceso, con las carcasas separadas en el troceado manual, con lo cual posee la maquinaria necesaria para realizarlo, y tiene una capacidad suficiente como para satisfacer los requerimientos del proyecto.

#### 2.4.9. Consumo de energía eléctrica

El consumo de electricidad representa un fuerte punto de análisis en este estudio. Debido a los elevados requerimientos de energía que poseen las maquinarias involucradas en el proceso, vale la pena cuantificar el consumo a lo largo de los años ya que puede representar un gasto importante. Además, resulta importante dimensionar este consumo para tenerlo en cuenta a la hora de elegir la localización y diseñar la planta.

En la Tabla 2.4.9.1. se muestran los datos provistos por los fabricantes de las máquinas sobre su respectivo consumo a plena carga.

Proceso	Consumo kW
Troceado y clasificación	18
Deshuesadora (máquina)	25
Inyección (pechuga)	24
Inyección (patamuslo)	24
Congelado	35
Pesaje y envasado (pechuga)	22
Pesaje y envasado (patamuslo)	22

Tabla 2.4.9.1. Requerimiento en kW a plena carga de las máquinas seleccionadas, según el fabricante.

Para los primeros ocho años de proyecto el requerimiento será de 170 kW, mientras que para los años 9 y 10, con la incorporación de una segunda deshuesadora, el requerimiento será de 195 kW.

Habiendo ya dimensionado la cantidad de maquinaria necesaria (ver Tabla 2.4.7.2.), se puede estimar el consumo que se tendrá año a año a partir de la tabla 2.4.10.1. El cálculo se realizó basándose en el grado de utilización de las máquinas, ya que no consumirán lo mismo cuando están al máximo de su capacidad que cuando se está produciendo mucho menos que su capacidad. Sin embargo, tampoco es un cálculo directamente proporcional al grado de utilización, ya que existe un componente mínimo en el consumo de energía de cada máquina por el sólo hecho de utilizarla para producir una pequeña cantidad. Este componente se fijó en un 25% del consumo a plena carga de cada máquina, excepto por el Giro *Freezer*, que debido al proceso de enfriamiento se le considera un porcentaje mayor. Este será del 40% de su consumo máximo.

Para el cálculo, se tuvieron en cuenta las horas de producción por año definidas en la sección 2.4.3., ya que esas serán las horas en las que las máquinas estén encendidas. De esta manera, el consumo de cada máquina, en cada año, se estimará con la siguiente fórmula:

$$CG_i[kWh] = \begin{cases} CG_{max}[kW] \cdot 2016 \left[ \frac{hs}{año} \right] \cdot 0,4 & si \ GU_i < 0.4 \\ CG_{max}[kW] \cdot 2016 \left[ \frac{hs}{año} \right] \cdot GU_i & si \ GU_i \geq 0.4 \end{cases} \quad (2.4.9.1)$$

$$CM_i[kWh] = \begin{cases} CM_{max}[kW] \cdot 2016 \left[ \frac{hs}{año} \right] \cdot 0,25 & si \ GU_i < 0.25 \\ CM_{max}[kW] \cdot 2016 \left[ \frac{hs}{año} \right] \cdot GU_i & si \ GU_i \geq 0.25 \end{cases} \quad (2.4.9.2)$$

Siendo  $CG_i$  el consumo de energía eléctrica del Giro *Freezer* en el año  $i$  y  $CM_i$  el consumo de cualquier otra máquina correspondiente en el año  $i$ . La variable  $GU_i$  refiere al grado de utilización de la máquina en cuestión en el año  $i$  y  $CM_{max}$  y  $CG_{max}$  son los consumos máximos de las máquinas y del Giro *Freezer* respectivamente.

De esta forma, se muestran en la Tabla 2.4.9.2. los consumos eléctricos estimados de cada máquina y el total en cada año.

Consumo (kWh)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
<b>Troceado y clasificación</b>	9.072	9.072	9.072	9.072	9.072	9.072	9.072	11.206	13.454	15.958
<b>Deshuesadora (máquina)</b>	12.600	12.600	12.600	17.138	23.257	29.666	36.930	47.169	56.628	67.171
<b>Inyección (pechuga)</b>	12.096	12.096	12.096	12.096	12.096	12.096	12.096	12.096	12.915	15.320
<b>Inyección (patamuslo)</b>	12.096	12.096	12.096	12.096	12.096	13.532	16.846	21.516	25.831	30.640
<b>Congelado</b>	28.224	28.224	28.224	28.224	28.224	30.908	38.476	49.144	58.999	69.983
<b>Pesaje y envasado (pechuga)</b>	11.088	11.088	11.088	11.088	11.695	14.918	18.571	23.719	28.476	33.777
<b>Pesaje y envasado (patamuslo)</b>	11.088	11.088	11.088	11.088	11.088	11.603	14.444	18.448	22.148	26.271
<b>Total</b>	<b>96.264</b>	<b>96.264</b>	<b>96.264</b>	<b>100.802</b>	<b>107.528</b>	<b>121.796</b>	<b>146.434</b>	<b>183.298</b>	<b>218.451</b>	<b>259.120</b>

Tabla 2.4.9.2 Consumo eléctrico total por año de la línea IQF.

## 2.5. LOCALIZACIÓN

### 2.5.1. Macrolocalización

Para realizar una primera aproximación a la localización de la nueva línea de IQF de Que Rico S.A., se realizará un análisis basado en la ubicación de los centros de distribución de los dos principales clientes a los que se apuntará y en la ubicación de los proveedores, entendiendo que es importante la cercanía entre los distintos agentes de la cadena de valor. En principio, el proveedor, sería únicamente la misma empresa, pero igualmente vale la pena realizar el análisis por si existe la posibilidad de que en algún momento esté la necesidad de comprarle pollo entero a otro proveedor. Esto podría pasar si se produce un crecimiento en el mercado de IQF que supere al crecimiento de la capacidad de faena que posee la empresa.

A través de la aplicación Google My Maps se pudo visualizar en un mapa la ubicación de los distintos puntos de interés (proveedores y clientes). Este mapa se muestra en la Figura 2.5.1.1. En naranja se muestran los frigoríficos de distintas empresas argentinas, las cuales son considerados como posibles proveedores en el caso de que la producción de IQF requerida exceda la capacidad de faena de Qué Rico S.A. En azul están ubicadas las sucursales de Makro y en celeste los centros de distribución de Carrefour, puntos en los que Qué Rico S.A. comercializará los productos IQF. Por último, en amarillo se puede ver la ubicación de la actual planta de faena de la empresa.

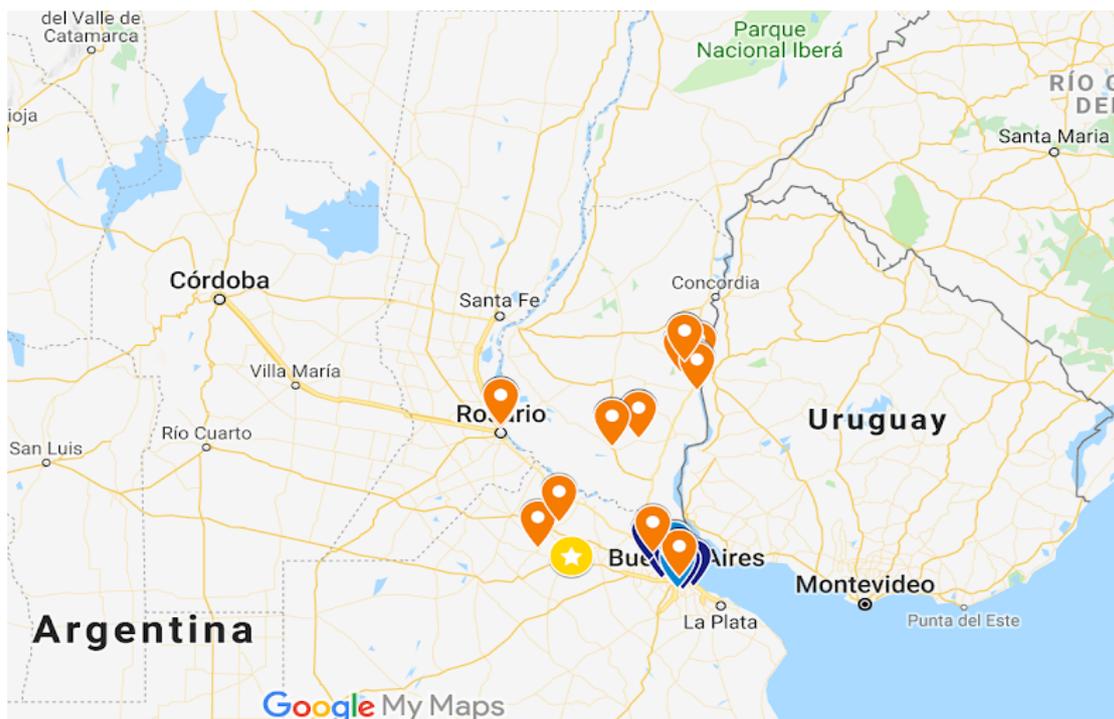


Figura 2.5.1.1. Ubicación de clientes y proveedores de Que Rico S.A.

Debido a la gran concentración de puntos en Buenos Aires y Gran Buenos Aires, se amplió el mapa en esta zona para mejor visualización. Esto se muestra a continuación, en la Figura 2.5.1.2.

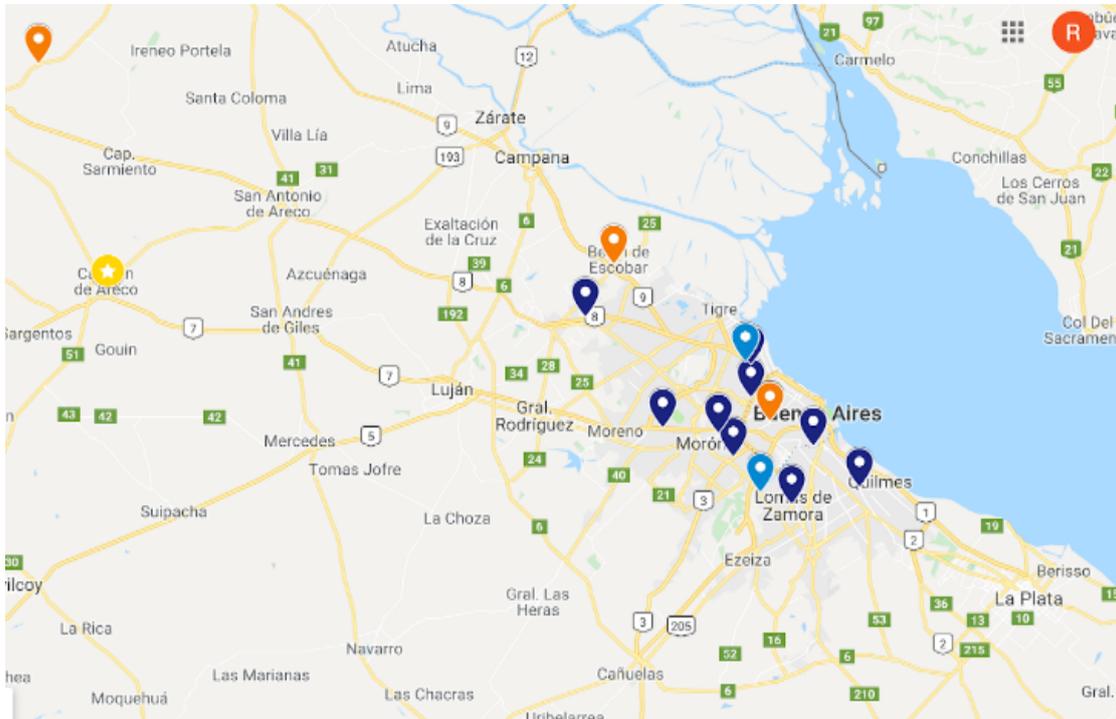


Figura 2.5.1.2. Ubicación de clientes y proveedores de Que Rico S.A en Buenos Aires.

Los clientes están concentrados en Buenos Aires y sus alrededores. A su vez, el proveedor principal (frigorífico de Qué Rico S.A.), se encuentra en Carmen de Areco, provincia de Buenos Aires y, como se puede ver en la Figura 2.5.1.2., también hay otros frigoríficos de pollo en esta zona. Por lo tanto, se considera que la mejor alternativa para la nueva línea de IQF es que esté situada en la Provincia de Buenos Aires.

## 2.5.2. Microlocalización

Para definir la localización exacta se tienen dos opciones posibles: (1) expandir la planta donde se producen los productos actuales de Que Rico S.A. o (2) comprar un terreno nuevo en General Rodríguez y desarrollar una nueva planta para la producción de IQF. La primera opción prioriza la cercanía a la materia prima y la segunda la cercanía al mercado. Esta última fue elegida en la localidad de General Rodríguez ya que la empresa cuenta con dos plantas allí (planta de incubación y planta de alimento balanceado), por lo tanto, al ya estar familiarizada con la zona, puede verse facilitada en algunos aspectos, como por ejemplo, acceso a contrataciones. Se considerará instalar la planta en el nuevo Polo Industrial de General Rodríguez, donde se pueden obtener algunos beneficios adicionales (Polo Industrial General Rodríguez, s.f.).

A continuación, se comparan estas dos alternativas según una serie de factores que influyen directamente en el proceso productivo para definir la localización final.

### Disponibilidad de servicios eléctricos y de agua

Como fue explicado en la sección anterior, el proceso de producción de pollo IQF requiere de un buen abastecimiento de energía eléctrica, así como también de buenos suministros de agua y sistemas cloacales para facilitar y mantener las normas y reglamentaciones de higiene necesarias para este tipo de industria. Esta necesidad se clasificó como determinista ya que sería imposible instalar la planta en un lugar sin acceso a energía eléctrica y/o sin suministro de agua. El requerimiento máximo de energía eléctrica para las máquinas del nuevo proceso será de 195 kW (ver sección 2.4.9.). Considerando, además, el requerimiento relacionado a la iluminación, la calefacción, entre otras instalaciones, se estima que se requerirá una suma de 220 kW. Tanto la planta actual, como el polo en general Rodríguez tienen capacidad de suministro de este requerimiento eléctrico y cuentan, además, con suministro de agua. Cabe destacar que la planta faenadora de Carmen de Areco cuenta con abastecimiento de agua de pozo y su uso sólo implica el pago de un canon fijo mensual de \$150.000 valuados a junio de 2019.

### Cercanía a río o arroyo

Estar próximo a un río o arroyo es indispensable para el tratamiento de las aguas residuales producto del proceso. Por esta razón, el proceso requiere la cercanía a algún río en un radio no mayor a 3 kilómetros. Tanto la ciudad de Carmen de Areco como la de General Rodríguez cumplen con este requerimiento.

### Acceso y disponibilidad de materia prima

Es importante reducir los costos de transporte y logística, sobre todo desde una perspectiva interna del proyecto, como es el caso del abastecimiento de las materias primas, ya que se incurrirán a costos más elevados de esta índole en la distribución del producto final. Hay una considerable diferencia entre ambas alternativas en este aspecto. Instalar la nueva línea de IQF dentro de la planta de faena actual es tener distancia nula a la materia prima. Sería una continuación de la línea actual. En cambio, si se decide comprar una nueva instalación en Gral. Rodríguez se deben considerar los costos del traslado del pollo entero desde el frigorífico a la planta de IQF, y tener en cuenta el esfuerzo logístico y de higiene que esto implica.

### Cercanía y accesibilidad al mercado

La distribución del producto analizado implica, no sólo la coordinación y logística hacia los distintos puntos de venta del país, explicados en la unidad de Estudio de Mercado, sino que también una efectiva distribución hacia los mismos, teniendo en cuenta que el pollo IQF necesita de condiciones de temperatura propicias para su conserva y el costo adicional que esto conlleva. Debido a estos factores es fundamental estudiar las zonas del país donde vamos a comercializar, cuáles son las regiones de mayor peso y, a su vez, las rutas e infraestructura que

conectan a todas ellas. Los camiones para traslado de productos IQF requieren de un costo de mantenimiento elevado, por lo que sería ideal minimizar las distancias recorridas en la distribución del producto final. Como se puede apreciar en la Figura 2.5.1.2., el centro de masa geográfico de los potenciales clientes está situado en los alrededores de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La localidad de General Rodríguez se encuentra 88 km más cerca de CABA que la localidad de Carmen de Areco.

#### Disponibilidad y costos de terreno

Se analizará la adquisición o utilización del terreno que más se adecue a las necesidades del proyecto y a los capitales de inversión con los que cuenta la empresa. En este factor la alternativa 1 aventaja enormemente a la alternativa 2. La planta de faena actual cuenta con suficiente espacio disponible para su ampliación e incorporación de la línea de IQF. A su vez, este terreno ya es espacio aprobado por el SENASA para la producción de pollo.

#### Disponibilidad y costos de MOD

El proceso productivo de IQF es mano de obra dependiente. Por lo tanto, también va a ser un factor a analizar la disponibilidad de MOD a los alrededores de la localización seleccionada. Tanto Carmen de Areco como General Rodríguez son ciudades lo suficientemente grandes como para poder proveer de trabajadores necesarios a la planta, por lo que no se sacan ventajas en este punto. Sin embargo, como en Carmen de Areco ya se tiene la planta instalada, es posible que conseguir nuevos y valiosos operarios sea más sencillo. De todas formas, Gral. Rodríguez es una ciudad en la que la empresa también tiene experiencia como para lograr adquirir operarios con facilidad.

#### Beneficios fiscales

Tanto Carmen de Areco como General Rodríguez se encuentran bajo las mismas leyes impositivas. Sin embargo, montar la planta de IQF en el Polo Industrial de General Rodríguez implicaría beneficios impositivos a las empresas radicadas. A su vez, se puede conseguir acceso a menores costos de servicios al ser compartidos con otras empresas.

En la Tabla 2.5.2.1. se muestra la matriz realizada para la selección de la localización de la nueva línea de productos IQF de Que Rico, incluyendo el cumplimiento de los factores obligatorios, la ponderación de los factores deseables y el valor otorgado a cada uno, para cada una de las opciones analizadas.

Las ponderaciones de las necesidades se decidieron en función del impacto económico y los esfuerzos logísticos que tiene cada una de ellas en el proyecto. Es por eso, que las dos más altas son la disponibilidad de terreno (30%), debido a la elevada inversión que significa la

adquisición de un terreno nuevo, y la cercanía al mercado (30%) por los elevados costos de transporte de productos congelados. La cercanía a la materia prima tiene una ponderación de 25% debido a los elevados costos de transporte en Argentina y la coordinación logística que implica tener la planta de IQF separada de la planta de faena. Por su parte, la disponibilidad de mano de obra es un aspecto que tiene importancia debido al carácter dependiente de la misma que tiene el proyecto. Sin embargo, no es tan importante como los puntos anteriores y por eso tiene una ponderación más baja que estos. Por último, los beneficios fiscales es el aspecto con menos ponderación ya que se estima que el impacto económico que pueden llegar a tener estos no es demasiado elevado.

Necesidades/Alternativas		Ponderación	Carmen de Areco			Gral. Rodríguez		
			Calificación		Calificación ponderada	Calificación		Calificación ponderada
Obligatorias	Acceso a servicios (agua y luz)	-	OK	-	-	OK	-	-
Deseables	Acceso y disponibilidad de MP	25		10	250		5	125
	Cercanía al mercado	30		5	150		8	240
	Disponibilidad y costos de terreno	30		10	300		6	180
	Acceso y disponibilidad de MOD	10		8	80		8	80
	Beneficios fiscales	5		0	0		8	40
					<b>780</b>	<b>665</b>		

Tabla 2.5.2.1. Matriz de selección de microlocalización.

Como se puede ver en la matriz de localización, la ubicación óptima, en base a las variables y ponderaciones elegidas, es la planta de faena actual en la ciudad de Carmen de Areco.

## 2.6. LAY-OUT

### 2.6.1. Diseño del *lay-out*

A la hora de realizar el *lay-out* se tienen en cuenta los siguientes objetivos:

- Minimizar los recorridos de los movimientos.
- Evitar cuellos de botella, retrocesos y tiempos de espera.
- Maximizar el espacio volumétrico disponible.
- Lograr la mayor flexibilidad para crecer o modificar los procesos operativos.

Por lo tanto, se consideran los siguientes aspectos:

- Es un proceso continuo: desde el suministro de pollo entero hasta el almacenamiento.
- La línea está automatizada casi en su totalidad por lo que no se almacenará producto intermedio.
- La entrada de la troceadora debe estar cerca de la salida de la etapa de clasificación, donde se separan aquellos pollos que se venden enteros de aquellos que se venden troceados.
- La salida de la embolsadora debe estar cerca del área de palletizado. Allí se armarán los *pallets* completos y serán transportados por quien conduce el auto elevador hasta el almacén de producto terminado.
- Debido a que todo el proceso se realizará dentro de la zona limpia del frigorífico, no será necesario agregar elementos de limpieza en la entrada y salida del nuevo sector.

### 2.6.2. Construcción del *lay-out*

#### Definición de las restricciones y/o condicionamientos

Al tratarse de una ampliación se deben considerar las características y dimensiones del edificio y los terrenos disponibles. En cuanto a disponibilidad de terrenos, Que Rico S.A. cuenta con 15 hectáreas disponibles para seguir ampliando su frigorífico por lo que no representa un limitante.

#### Definición del tipo de *lay-out* a emplear

En este proyecto, el tipo de *lay-out* a utilizar será por línea, es decir, aquella configuración en la cual se agrupan todas las operaciones que se realizan sobre un determinado producto. Estas operaciones están ordenadas de acuerdo al proceso productivo necesario para la obtención del pollo IQF, el cual fluye a través de la línea de producción (Cátedra Proyecto Final de Ingeniería Industrial, 2018).

Flexibilidad

Al utilizar una configuración por línea el *lay-out* será muy poco flexible. Sin embargo, como los tipos de productos a elaborar comparten la mayor parte del proceso productivo, la poca flexibilidad del mismo no será un problema a la hora de producirlos. Además, según los resultados del balance de línea (ver sección 2.4), la cantidad de máquinas necesarias no se modifica considerablemente para los primeros diez años del proyecto, por lo que no se realizarán demasiados cambios en el *lay-out*, por lo menos al comienzo del proyecto.

Información requerida

Del balance de línea se obtuvieron los requerimientos de máquinas a emplear, que se pueden observar en la Tabla 2.6.2.1.

Proceso	Proveedor	Cantidad 2020 a 2027	Cantidad 2028 a 2029
Troceado	Stork Marel	1	1
Deshuesado	Semil	1	2
Inyección	Fragol	2	2
Congelado	Albace	1	1
Envasado	Ulma	2	2

Tabla 2.6.2.1. Cantidad de máquinas necesarias para el proceso IQF.

Como puede observarse en la Tabla 2.6.2.1., al comienzo del proyecto se necesitarán una máquina de cada tipo. En el caso de la inyección y el envasado, se necesitará una máquina para cada tipo de producto realizado. Es decir, una inyectora y una envasadora para las pechugas y otra inyectora y otra envasadora para los patamuslos. Para el año 2028, el noveno año del proyecto, deberá sumarse una deshuesadora más para cumplir con la demanda de productos IQF que se estima tener en ese entonces. Para el décimo año del proyecto, se mantienen las cantidades del año anterior.

En cuanto al *stock* de producto terminado, este será almacenado en el depósito de congelados ya existente en la planta. El mismo tiene capacidad para 26.000 cajas y Qué Rico utiliza actualmente el 50% del espacio disponible. El *stock* de seguridad más grande que deberá almacenarse es el del año 2029, con 16,70 toneladas de pechugas y 33,41 toneladas de patamuslo (ver sección 2.4.2.). Los mismos se almacenan en el depósito en cajas de 20 kg, al igual que el resto de los productos de la empresa. Por lo tanto, el *stock* de seguridad para el año 2029 será de aproximadamente 2.500 cajas, representando alrededor del 10% del espacio disponible en el almacén. Por lo tanto, el almacén que actualmente posee la empresa resulta suficiente para los requerimientos de los nuevos productos IQF. De todas formas, en caso de que, debido a algún imprevisto, el espacio en el almacén no sea suficiente, siempre existe la

posibilidad de tercerizar el almacenamiento. Esta es una práctica que Que Rico ya utiliza en casos de necesidad, por lo que cuenta con los proveedores para hacerlo.

De la misma forma, en los almacenes de insumos ya existentes se almacenarán los insumos adicionales para el proyecto, como los rollos de envases y las cajas. Los almacenes cuentan con la capacidad suficiente para incorporar las cantidades de insumos detalladas en la sección 2.4.6.

Por otro lado, de la selección de tecnología (ver sección 2.3) se obtienen las dimensiones de máquinas elegidas. Estas se observan en la Tabla 2.6.2.2.

Proceso	Proveedor	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)
Troceado	Stork Marel	1	9	2
Deshuesado	Semil	1	3,2	2,2
Inyección	Fragol	2	4,3	6
Congelado	Albace	1	5,8	7
Embalaje	Ulma	1	8,2	3,4

Tabla 2.6.2.2. Dimensiones de la maquinaria seleccionada.

Con estas dimensiones y cantidades de máquinas se procederá a realizar una propuesta de lay-out. La misma será una ampliación de la planta de faena que ya posee Que Rico S.A. Se ubicarán las máquinas siguiendo el flujo de los productos y teniendo en cuenta las consideraciones especificadas en la sección 2.6.1.

### 2.6.3. Lay-out propuesto

En la Figura 2.6.3.1. se puede observar un esquema del *lay-out* actual de Que Rico S.A, que incluye todas las operaciones mencionadas en la sección 2.2.2.

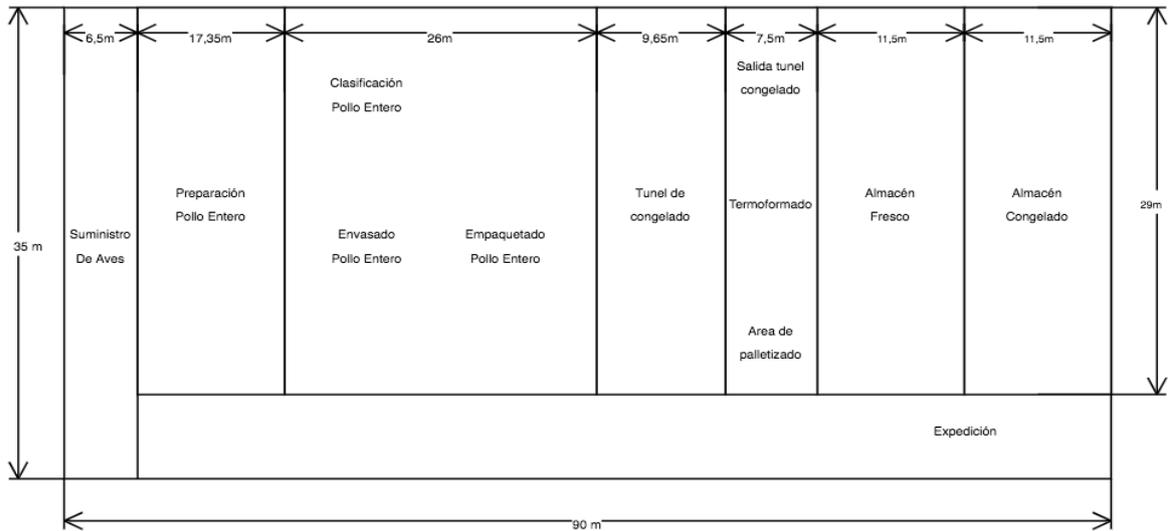


Figura 2.6.3.1. *Lay-out* actual de Que Rico.

Observado el *lay-out* actual, tal como se muestra en la Figura 2.6.3.1., el espacio disponible en la planta se encuentra en la parte superior del mismo. Es decir, que la nueva línea a incorporar podría colocarse físicamente de forma transversal a las operaciones actuales realizadas en la planta. Esto presenta un enorme beneficio, ya que puede colocarse la troceadora cerca de la salida de la clasificación y la envasadora cerca del área de palletizado.

Para determinar la configuración de la línea de IQF, se procedió a realizar un diagrama de relación de actividades. Este establece, para cada operación, qué tan importante es estar cerca del resto de las operaciones. Es un análisis cualitativo que ayudará a determinar, para este caso, la configuración física de la línea de IQF.

Se incluye en este análisis, la etapa de clasificación (etapa previa al troceado) y la de palletizado (etapa posterior al embalaje), aunque pertenecen al proceso actual de la planta y no al de IQF. Se las incluye porque se requiere que la línea de IQF, en particular algunas de las operaciones, se encuentren cerca de estas secciones, tal como ya fue mencionado anteriormente. Por lo tanto, se utilizarán para determinar de qué forma incorporar la línea a la planta.

En la Tabla 2.6.3.1. se muestra el flujo de pollos o piezas, en toneladas, de una operación a la otra para el año 2020, el primer año del proyecto. Para el resto de los años, la cantidad en toneladas cambiará, pero la proporción entre los flujos se mantendrá igual. El movimiento de toneladas de pollo por las diferentes secciones se utilizará para determinar la importancia de la cercanía de las operaciones.

## Incorporación de Línea de Producción IQF

Operaciones	Clasificación	Troceado	Deshuesado	Inyección pechuga	Inyección patamuslo	Giro freezer	Envasado pechuga	Envasado patamuslo	Palletizado
Clasificación		1235,3	0	0	0	0	0	0	0
Troceado			794,1	0	352,9	0	0	0	0
Deshuesado				176,5	0	0	0	0	0
Inyección pechuga					0	196,1	0	0	0
Inyección patamuslo						392,2	0	0	0
Giro freezer							196,1	392,2	0
Envasado pechuga								0	196,1
Envasado patamuslo									392,2
Palletizado									

Tabla 2.6.3.1. Flujo de pollo por las operaciones del proceso IQF (en toneladas) para el año 2020.

A partir de los valores mostrados en la figura anterior, se determinó la importancia de que las operaciones se encuentren cerca unas de las otras. El diagrama de relación de actividades realizado, junto con sus referencias, se muestra en la Tabla 2.6.3.2.

Operaciones	Clasificación	Troceado	Deshuesado	Inyección pechuga	Inyección patamuslo	Giro freezer	Envasado pechuga	Envasado patamuslo	Palletizado
Clasificación		A	U	U	U	U	U	U	U
Troceado			A	O	A	U	U	U	U
Deshuesado				A	U	U	U	U	U
Inyección pechuga					U	A	U	U	U
Inyección patamuslo						A	U	U	U
Giro freezer							E	E	O
Envasado pechuga								U	I
Envasado patamuslo									I
Palletizado									

A	Absolutamente necesario
E	Muy importante
I	Importante
O	Deseable
U	Indiferente
X	Indeseable

Tabla 2.6.3.2. Diagrama de relación de actividades y sus referencias.

Como puede observarse en la Tabla 2.6.3.2., se otorgó una importancia “A” (absolutamente necesario) no solo entre aquellas operaciones donde se mueve la mayor cantidad de toneladas de pollo, sino también entre otras que se consideraron críticas. Por ejemplo, se le puso importancia “A” a la cercanía entre el troceado y deshuesado, ya que se está movilizándolo un producto fresco que requiere de condiciones controladas de temperatura y no puede estar demasiado tiempo en movimiento sin refrigeración. Sucede lo mismo entre el deshuesado y la inyección de pechugas, entre el troceado y la inyección de patamuslo y entre ambas inyecciones

y el Giro *Freezer*. Entre el Giro *Freezer* y las envasadoras, sin embargo, se colocó una importancia “E” (muy importante) ya que el producto ya está congelado y resiste más tiempo o un transporte más largo. Entre aquellas operaciones donde no existe flujo de material, la importancia es “U” (indiferente). Ente algunas otras operaciones se colocó una importancia de “O” (deseable), cuando no es indispensable la cercanía, pero es bueno que las operaciones se encuentren próximas.

En función de lo analizado previamente, en la Figura 2.6.3.2. se puede observar el *lay-out* propuesto para el frigorífico de Que Rico S.A. con la incorporación del proceso de fabricación de pollo IQF. En la Figura 2.6.3.3. se observa en detalle el *lay-out* para el proceso IQF.

Se procuró que las operaciones con cercanía de importancia A entre sí quedarán al lado. Se consiguió, además, que también quedaran juntas aquellas operaciones con cercanía de importancia E y que aquellas con importancia I y O quedarán, también, próximas. El sector incorporado de IQF se pensó siguiendo la línea de los productos y lo más compacto posible, pero considerando los espacios necesarios entre las máquinas, para que puedan circular los operarios sin ningún tipo de riesgo y realizar el mantenimiento necesario. Además, el *lay-out* propuesto tiene en cuenta las futuras expansiones y considera la ampliación que deberá realizarse en el año 2028, con la incorporación de una nueva deshuesadora. Hay dos deshuesadoras en el *lay-out* una sola en la puna sola en la planta.

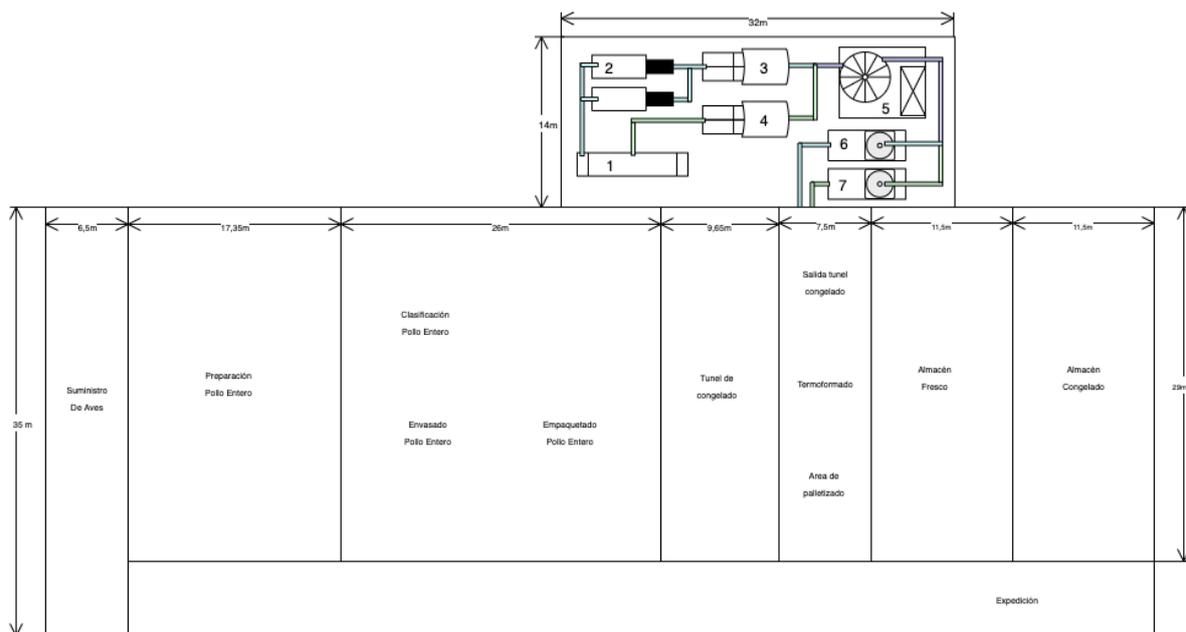


Figura 2.6.3.2. *Lay-out* propuesto para la planta de Que Rico.

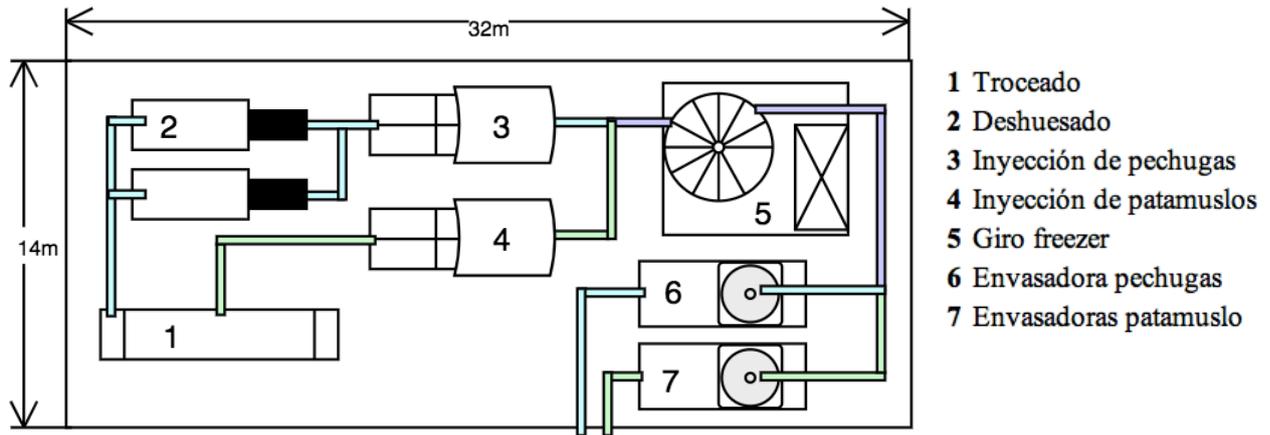


Figura 2.6.3.3. *Lay-out* del proceso IQF.

En la Figura 2.6.3.2. se observa, entonces, el *lay-out* del nuevo sector IQF junto con los sectores actuales ya existentes. Estos últimos se mantendrán igual que se encuentran hoy en la planta. El túnel de congelado que puede observarse en la figura corresponde al *Carton Freezer*, necesario para enfriar y congelar el pollo entero que la empresa continuará vendiendo. El almacén fresco se utilizará para guardar el pollo entero fresco que comercializa Que Rico. Estos sectores, aunque no corresponden al proceso IQF, deberán conservarse en la planta y se mantendrán en sus ubicaciones actuales ya que se ordenan según el proceso productivo de los productos mencionados.

En la Figura 2.6.3.3., los tramos marcados en colores representan las cintas transportadoras que comunican las diferentes máquinas. Aquellas cintas marcadas en celeste, transportan únicamente pechugas. Las marcadas en verde transportan únicamente cuartos traseros y las marcadas en violeta transportan, a la vez, pechugas y patamuslos. Considerando el *lay-out* propuesto, el tamaño de las máquinas y los espacios entre las mismas, se estima una inversión en cinta transportadoras de aproximadamente 60 metros. La cotización de la cinta fue proporcionada en la sección 2.3.3. El proveedor será Albace, manteniendo así la marca de todas las cintas transportadoras de la planta.

## 2.7. CONTROLES DE CALIDAD

Hay varios factores que afectan la calidad de la carne aviar, que están presentes desde la selección genética hasta durante el proceso de producción.

La selección genética, fue implementada hace ya muchos años en la búsqueda de una producción más eficiente y de mayor rendimiento. Su uso logró el estatus actual de la carne aviar. Con un pollo de menor edad, se obtiene una carne más tierna, más blanca y más jugosa. Al ser un pollo de solo 50 días de vida, las cantidades de colágeno y de pigmentos son bajas, y la de humedad y grasa son altas, logrando así un producto final de alta calidad.

Por otro lado, comenzando por su captura y transporte, un ayuno de entre 8 y 12 horas es clave para reducir la probabilidad de contaminación fecal del animal al momento del eviscerado. La captura debe ser de noche o bien temprano en la mañana cuando el animal está tranquilo, y siempre cogiéndolo por las dos patas.

En el transporte y descarga, hay que procurar que el animal no pase mucho tiempo encerrado, y que no haga ni mucho calor ni mucho frío. Un ambiente fresco y ventilado es lo ideal. Los animales deben ser sacrificados en un ambiente con ruido mínimo y de poca luz para mantenerlos tranquilos y evitar que se alteren para reducir su sufrimiento. Todas estas prácticas hacen a una mejor calidad del producto final.

Luego del eviscerado, se realiza un control de calidad visual en el cual se verifica que las vísceras estén en correcto estado, evitando que cualquier infección o pieza en mal estado continúe por los siguientes procesos. En caso de encontrar algún pollo en mal estado, se lo quita de la línea de producción.

En la clasificación, se vuelve a realizar una inspección visual para poder decidir qué pollo será troceado, y cual se comercializará como pollo entero. En esta etapa, también se verifica que las piezas no hayan sufrido ningún daño en los procesos anteriores y aquellos que hayan sufrido algún golpe, y por ende tengan hematomas, son destinados a troceado.

A todas las medidas que se aplican en el proceso de producción de pollo IQF, se le suman aquellas que deben cumplir los operarios que trabajan en la planta. La planta se divide en 3 zonas: zona sucia, zona intermedia y zona limpia. La producción de IQF se encuentra en la zona limpia, esto significa que el ambiente es totalmente limpio e inocuo. Los operarios no tienen permitida la circulación de la zona sucia a la zona limpia. Para poder acceder a la misma, deben higienizarse y usar elementos de protección, como un barbijo y guantes, para evitar contaminar los productos alimenticios. Además, la zona se debe limpiar diariamente para mantener la inocuidad de la misma y garantizar la calidad del producto (Alimentos, 2019).

### Exigencias de la certificación

Rutinariamente se controla en el pollo y sus partes la ausencia de microorganismos patógenos tales como Salmonellas ssp, Coliformes, Escherichia Coli 0157-H7, Escherichia Coli ssp, Enterobacterias, Estafilococos ssp, Listeria, Hongos y Levaduras.

Se controla y verifica la calidad microbiológica diariamente, junto con un control de las características organolépticas y la vida útil del producto, en las cuales se corrobora la correcta aplicación de los programas de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos, HACCP, de sus siglas en inglés, y de las Buenas Prácticas de Manufactura, BPM (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), 2019).

En cumplimiento de las normas de la Organización Mundial de la Salud, OMS, el SENASA tiene en vigencia el Plan de Control de Residuos e Higiene de los Alimentos, CREHA, el cual cubre a todos los productos comestibles de origen animal, y los controla mediante muestras tomadas al azar en búsqueda de plaguicidas clorados, antibióticos, sulfas, metales y más.

Todos los controles realizados garantizan la calidad y seguridad de la carne de pollo argentina, volviéndolo un alimento confiable, con normas estrictas de calidad e higiene a lo largo de todo el proceso de producción (Agro, 2019).

A continuación, en la Figura 2.7.1., se muestra un Plan HACCP aplicado al producto final, piezas de pollo IQF. Este plan se realizó basándose en los 7 principios del sistema HACCP. Estos son:

- Realizar un análisis de peligros
- Determinar los puntos críticos de control
- Establecer límites críticos
- Establecer un sistema de vigilancia del control
- Implementar medidas correctivas cuando sea necesario
- Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema HACCP este funcionando eficazmente
- Implementar un sistema de documentación de procedimientos y registro de los principios y su aplicación

Para realizar el plan, se debe tener en cuenta todo el proceso productivo a analizar y, etapa por etapa, decidir si hay algún riesgo para el cual se deba realizar un plan de acción. Una vez identificados los riesgos, se decide si son significativos y se buscan medidas preventivas para implementar y así poder reducirlos.

## Incorporación de Línea de Producción IQF

1) Etapa del Proceso	2) Riesgos presentes en esta etapa	3) Es el riesgo significativo?	4) Razones para su decisión	5) Medidas preventivas a implementar	6) Es un PCC?	7) Número de PCC
Recepción de Pollo Entero	Biológicos	si	Presencia de microorganismos patógenos	Preaprobar proveedor según sus normas de calidad.	Si	1
	Químicos	no	Pollo Limpio	-	-	
	Físicos	si	Posibles Hematomas	Control Visual	Si	
Troceado	Biológicos	no	Controles Previos	-	-	-
	Químicos	no	Controles Previos	-	-	
	Físicos	si	Posibilidad de fractura de las piezas de la troceadora	Instalar detector de metales en una etapa posterior	No	
Deshuesado	Biológicos	no	-	-	-	-
	Químicos	no	-	-	-	
	Físicos	si	Posibilidad de fractura de las piezas de la deshuesadora	Instalar detector de metales en una etapa posterior	No	
Inyección	Biológicos	si	Posibilidad de contaminación de la salmuera inyectada	Control de calidad de la salmuera previo a la inyección	si	2
	Químicos	no	Controles Previos	-	-	
	Físicos	si	Posibilidad de fractura de las piezas de la inyectora	Instalar detector de metales en una etapa posterior	No	
Congelación IQF	Biológicos	Si	Falta de temperatura de congelación	Control de temperatura de funcionamiento del Giro-Freezer	si	3
	Químicos	No	-	-	-	
	Físicos	No	-	-	-	
Selección	Biológicos	No	-	-	-	-
	Químicos	No	-	-	-	
	Físicos	No	-	-	-	
Envasado	Biológicos	si	Falta de refrigeración durante operación de empaquetado.	Mantener la temperatura en -18°C	si	4
	Químicos	no	-	-	-	
	Físicos	no	-	-	-	
Detector de Metales	Biológicos	No	-	-	-	5
	Químicos	No	-	-	-	
	Físicos	Si	Detección de fragmentos metálicos	Buen funcionamiento del detector	Si	
Almacenamiento	Biológicos	Si	Falta de refrigeración durante operación de almacenamiento.	Mantener la temperatura en -18°C	si	6
	Químicos	No	Producto ya envasado	-	-	
	Físicos	No	Producto ya envasado	-	-	
Distribución	Biológicos	si	Falta de refrigeración durante operación de distribución.	Mantener la temperatura en -18°C	si	CCP cliente
	Químicos	no	Producto ya envasado	-	-	
	Físicos	no	Producto ya envasado	-	-	

Tabla 2.7.1. Plan HACCP: hoja de análisis de riesgos.

Una vez realizado el análisis de riesgos, se obtiene como producto el plan HACCP, que consiste en una tabla con los puntos críticos de control (PCC). El mismo se presenta en la Tabla 2.7.2. En esta tabla, se muestran todos los PCC y se indica quién es el responsable y con qué frecuencia y de qué forma se deben realizar las acciones correctivas. Es importante que todos los operarios estén al tanto del plan y trabajen para cumplirlo.

PCC #	Riesgo Significativo Identificado	Limite Crítico	Monitoreo	Cómo	Frecuencia	Responsables	Acciones Correctivas	Registros	Verificacion
PCC #1 Recepcion de Pollo Entero	B: Posible contaminación con micro organismos patógenos. F: Posibles Hematomas.	El proveedor debe contar con programa de monitoreo microbiológico. Hematoma de mas de 3cm de diámetro.	Inspeccionar los lotes recibidos. Inspeccionar la MP.	Verificar que cada lote es suministrado por un proveedor aprobado. Inspeccion visual.	Cada lote recibido. Cada pollo.	Encargado de recepción de MP. Encargado de recepción de MP.	Rechazar lotes fuera de especificaciones. Rechazar pollos con hematomas de diametro mayor a 3cm.	Registros diarios de inspeccion de recibo. Reportes de unidades rechazadas	Comparar registros con las normas. Auditar cada semana.
PCC #2 Inyeccion	B: Posible contaminación de la salmuera inyectada.	El proveedor de agua debe estar certificado.	Inspeccionar el agua y sus respectivos aditivos.	Inspeccion de pH y composición de la salmuera previo a su inyeccion.	Cada recambio de salmuera.	Encargado de recepción de MP.	Cambiar salmuera implementada.	Reportes de recambio de salmuera.	Auditar cada semana.
PCC #3 Congelacion IQF	B: Posible falta de temperatura de congelación.	Temperatura del Giro Freezer mayor a -30°C.	Corroborar la temperatura de operación del Giro Freezer.	Verificar los termómetros del Giro Freezer, y la temperatura de salida de las piezas.	Cada Hora.	Operador del Giro Freezer.	Reajustar la temperatura de operación.	Registros diarios de operacion de maquinaria.	Auditar cada día.
PCC #4 Envasado	B: posible falta de refrigeración puede favorecer el crecimiento de patógenos.	Temperatura del pollo IQF mayor a -18°C.	Controlar la temperatura de las piezas previo al envasado.	Control de temperatura con taladro, destructivo.	Una pieza por hora.	Operador del Giro Freezer.	Ajustar la temperatura de las cintas transportadoras.	Registros diarios de operacion de maquinaria.	Auditar cada día.
PCC #5 Detector de Metales	F: Detección de fragmentos metálicos.	Fragmentos metálicos de mas de 0.7mm	Bolsas de pollo IQF	Hacer pasar cada bolsa por el detector de metales. Calibrar el mismo.	Continuamente en línea.	Operador de sellado de bolsas.	Parar la línea si hay exceso de bolsas rechazadas, y abrir las mismas en busca de los fragmentos metálicos.	Registros diarios de producción.	Comparar récords contra lo establecido en el plan HACCP. Auditar cada
PCC #6 Almacenamiento	B: Posible falta de temperatura de congelación en almacenamiento.	Temperatura del almacen mayor a -18°C.	Controlar la temperatura de la sala de almacenado.	Verificar la temperatura de funcionamiento del almacenamiento.	Cada día.	Encargado de almacen.	Ajustar la temperatura de la sala de almacenado.	Registros diarios de almacenamiento.	Auditar cada día.

Tabla 2.7.2. Plan HACCP: resultado.

Una vez presentada la tabla de resultados, se pone en acción el Plan HACCP, desarrollando así el Sistema HACCP para la línea de IQF. Este sistema tiene muchas ventajas, como permitir focalizar y orientar los recursos hacia los puntos críticos. Además, disminuye costos de inspección de productos y fallas, y es flexible y adaptable a nuevos requerimientos. Mantiene un ambiente de mejora continua para avanzar hacia el logro de objetivos de excelencia, y es compatible con otros sistemas de control de calidad. El sistema HACCP es el conjunto de acciones destinadas a identificar y controlar los riesgos que atenten contra la inocuidad de los alimentos producidos.

En el análisis realizado, se identificaron 6 Puntos Críticos de Control (PCC) y se propuso, para cada uno de ellos, un plan de acción para la prevención y reducción de riesgos.

El PCC #1 se encuentra en la etapa de recepción. En esta etapa es importante tener un buen control de recepción de materia prima. Resulta indispensable que el proveedor esté certificado, garantizando que el pollo sea de alta calidad y apto para el consumo humano.

El PCC #2 se encuentra en la etapa de inyección, donde se corrobora que la salmuera inyectada en las piezas de pollo se encuentre en buen estado y la composición de esta sea la adecuada.

En los PCC #3, #4 y #6, que se encuentran en la congelación IQF, el envasado y el almacenamiento, respectivamente. Se identificaron riesgos relacionados con la cadena de frío, que se debe mantener en la línea de producción dado que es un producto congelado. Se debe controlar la temperatura de funcionamiento del Giro *Freezer*, de las cintas transportadoras y de la sala de almacenamiento, verificando que no aumente la temperatura de las piezas de pollo para prevenir el crecimiento de microorganismos patógenos.

El PCC #5 refleja la importancia de la detección de metales. La posibilidad de encontrar residuos metálicos en el producto final es muy pequeña, pero es sumamente importante verificar que el mismo no contenga piezas metálicas de más de 0,7 mm. En caso de encontrar un residuo metálico, se frena la línea y se hace pasar la caja una segunda vez por el detector, y luego bolsa por bolsa hasta encontrar en qué bolsa se encuentra el metal. Una vez encontrado el metal, se quita esa bolsa o esa pieza de la línea y se vuelve a calibrar el detector para ponerlo nuevamente en funcionamiento. No es usual encontrar restos metálicos en las bolsas, sin embargo, es un control que debe realizarse obligatoriamente por regulación.

Como último control de calidad previo al almacenado, se realiza una inspección visual del empaquetado, donde se controla y verifica el correcto sellado de las bolsas de pollo IQF, asegurando un envoltorio hermético y seguro para la comercialización de alimentos. Si alguna bolsa posee una rotura, algún doblez o una falla en las soldaduras, la misma se retira de circulación y el producto se vuelve a envasar.

Una vez descongeladas las piezas IQF, es importante que tengan determinado aspecto y gusto, dado a que es lo que finalmente consumirán los clientes. Las piezas IQF conservarán las características organolépticas del momento en el cual fueron congeladas lo que lo vuelve un producto de alta calidad. Esto se asegura con una inspección al azar del producto final. Esta inspección verifica el aspecto y gusto de las piezas de pollo y las califica como aceptable o no aceptable según los criterios que se muestran en la Tabla 2.7.3.

		Acceptable	No Acceptable
<b>Apariencia</b>	Color de la carne	Blanco azulado - Amarillo	Marrón, Verde, Gris.
	Color de la grasa	Blanco	Amarillo
	Textura	Firme	Suave, Blanda, Seca
	Goteo	Ninguno	Cualquier goteo
<b>Gusto</b>	Terneza	Suave	Blando, Duro
	Sabor	Característico	Rancio
	Jugosidad	Apreciable	Sabor Ácido

Tabla 2.7.3. Criterios de evaluación del producto final.

La suma de todas las prácticas de prevención, evaluación y control mencionadas hacen a una calidad superior del producto final.

## 2.8. MEDIO AMBIENTE

El INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), ofrece en su página una guía de buenas prácticas, para el uso y construcción del faenador de aves. En cuanto al tratamiento de los residuos, el INTA aconseja que los residuos sean eliminados inmediatamente luego de terminado el proceso ya que constituyen focos de atracción de los insectos vectores y roedores.

### 2.8.1. Tratamiento de residuos

#### Aguas Residuales

El mayor desperdicio del proceso IQF se genera en el Giro *Freezer*, tanto por el agua de lavado como por el agua del descongelado. Este desperdicio, junto con el agua de lavado del resto de las máquinas, se dirigirá a un sistema de flotación de aire disuelto (DAF) cuyo objetivo es remover la grasa del agua mediante un proceso de floculación por aire.

Los sistemas DAF tratan las aguas contaminadas que se introducen en un extremo de la máquina y expulsa el mismo agua, ya limpia, por el otro extremo. La tecnología DAF funciona produciendo una corriente de burbujas microfinas que se adhieren a los sólidos en suspensión, elevándolos a la superficie, donde pueden ser eliminados por un mecanismo de barrido superficial. Este proceso se puede observar en la Figura 2.8.1.1. La grasa será posteriormente vendida a Granja Tres Arroyos, quienes la utilizan para generar biocombustible.

El agua que pasa por el sistema DAF se trata seguidamente en tres lagunas ubicadas en la planta. Las mismas poseen, en su interior, bacterias aeróbicas y turbinas para airear el agua. En estas condiciones, las bacterias degradarán la materia orgánica contaminante del agua residual, alimentándose de los desperdicios en presencia de oxígeno y nutrientes. Al finalizar este proceso, el agua estará dentro de los parámetros aprobados por el SENASA para el vuelco al río, con menos de 50 ppm de grasas.

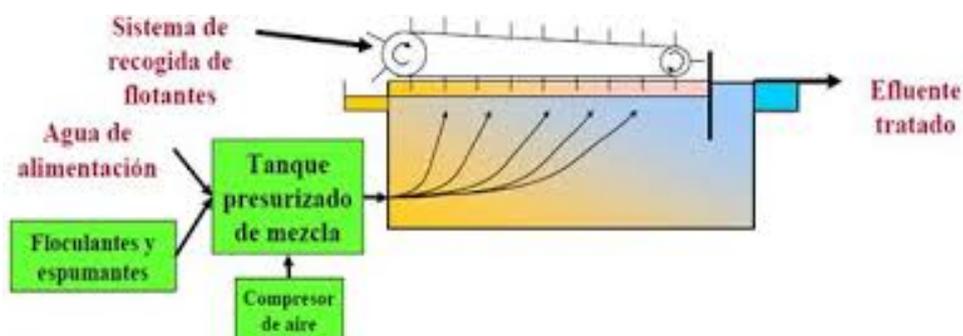


Figura 2.8.1.1. Sistema DAF.

Carne mecánicamente separada (CMS)

La carne mecánicamente separada se obtiene luego del proceso de deshuesado, una vez que ya se ha separado la pechuga de la carcasa. Se entiende por carne mecánicamente separada a la resultante de la separación y remoción por medios mecánicos del músculo esquelético y otros tejidos adheridos a las carcasas y partes de carcasas de aves. Este desperdicio se obtiene utilizando tecnología de alta presión con la que se obtiene un producto similar a una pasta la cual es luego vendida a productores de fiambre o subproductos derivados de pollo. Esta tecnología ya es utilizada hoy en día, por lo que no se necesitará realizar una inversión para tratar este desperdicio. En cuanto a beneficios, el precio del kilo de CMS hoy es de 40 pesos/kilo + IVA. Al descontarle a este precio los costos de operación, el margen que se obtiene es de alrededor de 35 \$/kg. Este cálculo fue realizado con la asistencia de los directivos de la empresa, con su conocimiento del proceso. Año a año este margen se verá afectado por la inflación, obteniendo los márgenes especificados en la Tabla 2.8.1.1. El beneficio anual obtenido de la comercialización de la CMS también puede observarse en la siguiente tabla.

<b>Año</b>	<b>Margen (\$/kg)</b>	<b>Cantidad (ton)</b>	<b>Beneficio (miles de \$)</b>
2020	43	132,35	5.721
2021	51	219,16	11.131
2022	57	348,95	19.938
2023	63	483,69	30.401
2024	69	656,39	44.969
2025	73	837,31	61.378
2026	77	1042,32	80.227
2027	81	1331,30	107.593
2028	85	1598,28	135.628
2029	89	1895,83	168.922

Tabla 2.8.1.1. Beneficio obtenido de la venta de CMS.

## 2.8.2. Impacto Ambiental

Por impacto ambiental se entiende a la alteración que se produce en el medio ambiente como consecuencia de la realización de una actividad, con respecto a la situación que existiría si no se la realiza. Es decir que constituye la comparación entre dos situaciones futuras.

La Ley 11.450 de Radicación Industrial de la Provincia de Buenos Aires tiene por objetivo asegurar la generación, manipuleo, transporte y disposición final ambientalmente sustentable de los residuos patógenos. En ella se indica si, a la hora de realizar un nuevo proyecto, debe

realizarse una evaluación del impacto ambiental según el grado de contaminación que implique. En su Artículo 10° dice: “Los establecimientos industriales ya instalados que deseen realizar ampliaciones, modificaciones o cambios en sus edificios, ambientes o instalaciones deberán solicitar el correspondiente Certificado de Aptitud Ambiental en forma previa a la correspondiente habilitación industrial. La solicitud deberá presentarse conforme a las prescripciones de la presente ley y su reglamentación y se presentará ante el Municipio para procederse a lo establecido en la segunda parte del Artículo 6°, con las condiciones y plazos allí establecidos. Regirán las mismas normas para el tratamiento de la solicitud de Certificados que se establecen respecto de las industrias a instalarse, con excepción de los plazos del Artículo 8° que para resolver serán de sesenta (60) días para los de tercera categoría y de treinta (30) días para los de primera y segunda categorías, mientras que el plazo complementario de certificación automática se reduce a la mitad”.

En consecuencia, en esta sección se evaluará el impacto ambiental que tiene la generación de desechos de la línea de IQF en la planta de Que Rico S.A., en la ciudad de Carmen de Areco. Se procede a explicar el impacto ambiental que tendrá la generación de aguas residuales y derrames. El método adoptado para el análisis de los impactos ambientales en la evaluación del proyecto consiste en analizar tres factores: extensión, intensidad y frecuencia de un impacto ambiental para determinar la gravedad del mismo.

### Extensión

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación al entorno de la actividad. Es decir, qué porcentaje se ve afectado respecto al entorno en que se manifiesta el impacto. Los términos guía de este factor pueden observarse en la Tabla 2.8.2.1.

<b>Extensión</b>	<b>Término Guía</b>	<b>Valor</b>
Total	100% del entorno en donde opera la organización y/o exterior del entorno en donde opera la organización	6
Parcial	Zona de extensión intermedia entre los casos total y puntual, donde pueden ocurrir migraciones, filtraciones, percolaciones, evaporaciones, etc.	3
Puntual	Pequeña zona, cercana al lugar de ocurrencia del IA, sin probabilidad de migraciones, filtraciones, percolaciones, evaporaciones, etc	1

Tabla 2.8.2.1. Análisis del factor de extensión para el impacto ambiental.

### Intensidad

Expresa el grado de incidencia o destrucción sobre la extensión analizada, en donde se produce el impacto. Los términos guías se presentan en la Tabla 2.8.2.2.

Intensidad	Término Guía	Valor
Alta	Efectos de gran magnitud, sin reversibilidad espontánea.	6
Media	Efectos de magnitud considerables pero que pueden ser reversibles espontáneamente.	3
Baja	Efectos de baja magnitud, con reversibilidad espontánea.	1

Tabla 2.8.2.2. Análisis del factor de intensidad para el impacto ambiental.

### Frecuencia

Es la cantidad de eventos que suceden en un período de tiempo, en este caso el período de tiempo considerado es el día. En la Tabla 2.8.2.3. se muestran los términos guía de este factor.

Frecuencia	Término Guía	Valor
Muy frecuente	Cuando el IA se produce o puede producirse más de una vez al día o permanentemente durante la actividad	4
Frecuente	Cuando el IA se produce o puede producirse cada 7 días	3
Poco Frecuente	Cuando el IA se produce o puede producirse cada 30 días.	2
Ocasional	Cuando el IA se produce o puede producirse cada 360 días o nunca sucedió.	1

Tabla 2.8.2.3. Análisis del factor de frecuencia para el impacto ambiental.

Una vez definidos con claridad los criterios, la fórmula utilizada para calcular el Índice de Impacto Ambiental es la siguiente (IIA):

$$(I+E) \times F \quad (2.8.2.1)$$

Donde I representa la intensidad, E la extensión y F la frecuencia.

Luego, para la evaluación de la significancia ambiental se define que un aspecto ambiental resulta significativo si su índice de importancia ambiental es mayor o igual a 21.

En la Tabla 2.8.2.4 se muestra el cálculo del Índice de Impacto Ambiental para los aspectos ambientales analizados, la generación de aguas residuales y los derrames.

Aspecto Ambiental	Impacto ambiental	Evaluación del Impacto Ambiental			IIA
		Extensión	Intensidad	Frecuencia	
Generación de Aguas Residuales	Contaminación suelo y agua	6	6	1	12
Derrames	Contaminación suelo y agua	3	3	1	9

Tabla 2.8.2.4. Análisis del factor de frecuencia para el impacto ambiental.

Como se puede observar en la Tabla 2.8.2.4., para el caso analizado del proceso IQF, el índice de impacto ambiental de la generación de aguas residuales es de 12 y el de derrames es de 9. Como un aspecto ambiental resulta significativo si su IIA es mayor o igual a 21, los aspectos analizados no son considerados ambientalmente significativos. Sin embargo, al ser las aguas residuales el único residuo que el proceso genera y luego desecha al ambiente, se deberá enfatizar en optimizar los recursos en este proceso y en mantener normales los valores del desperdicio para así reducir el impacto que pueda generarse.

## 2.9. MARCO REGULATORIO LEGAL

### 2.9.1. Entes reguladores

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) es el organismo que se encarga del seguimiento y cumplimiento de las regulaciones y normativas en materia de sanidad y calidad de carnes, vegetales y los productos alimenticios derivados de los mismos.

Dicha entidad al igual que otras del rubro alimenticio, como son el INAL (organismo dependiente de la ANMAT) y el CONAL, basan sus políticas de sanidad y control de la industria alimentaria en el Código Alimentario Argentino (CAA). Esta última normativa es el instrumento legal vigente que define los procedimientos y condiciones higiénicas, bromatológicas y de calidad con las que se deben producir alimentos en el país, abarcando todos los campos relacionados a estos, desde las materias primas y sus tratos, hasta las normas que tienen que cumplir los establecimientos productores y sus operarios, entre otros.

El CAA fue puesto en vigencia con la ley N° 18.284 (Ley Nro. 18284 , 1969), cuyos primeros artículos nos muestran:

**“Artículo 1º** - Declárase vigente en todo el territorio de la República, con la denominación de Código Alimentario Argentino, las disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial del Reglamento Alimentario aprobado por Decreto N° 141/53, con sus normas modificatorias y complementarias. El Poder Ejecutivo Nacional ordenará el texto de dichas normas con anterioridad a la reglamentación de la presente Ley”.

**“Artículo 2º** - El Código Alimentario Argentino, esta Ley y sus disposiciones reglamentarias se aplicarán y harán cumplir por las autoridades sanitarias nacionales, provinciales o de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires en sus respectivas jurisdicciones. Sin perjuicio de ello, la autoridad sanitaria nacional podrá concurrir para hacer cumplir dichas normas en cualquier parte del país”.

**“Artículo 3º** - Los productos cuya producción, elaboración y/o fraccionamiento se autorice y verifique de acuerdo al Código Alimentario Argentino, a esta Ley y a sus disposiciones reglamentarias, por la autoridad sanitaria que resulte competente de acuerdo al lugar donde se produzcan, elaboren o fraccionen, podrán comercializarse, circular y expendirse en todo el territorio de la Nación, sin perjuicio de la verificación de sus condiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial en la jurisdicción de destino”.

Como ya se definió en el apartado de Localización (ver sección 2.5), la línea de producción a implementar en este proyecto se va a acoplar, en un nuevo recinto, a la actual planta de faena

y frigorífico de Que Rico S.A., ubicada en Carmen de Areco. Por lo que dicha instalación se tiene que adecuar a las normativas existentes sobre estos establecimientos en el CAA.

En el Capítulo II: Condiciones Generales de las Fábricas y Comercios de Alimentos (Código Alimentario Argentino, capítulo II, s.f.), se enumeran las correctas prácticas y métodos a utilizar en los procesos que intervienen en la producción de los alimentos, así como también en sus instalaciones.

En el Artículo 18 de dicho capítulo, se desarrollan las características y normas generales con las que deben contar los establecimientos o comercios alimenticios. Este incluye nociones sobre conceptos de higiene, renovación de aire, iluminación y demás, las cuales después se abordan con mayor profundidad en los siguientes artículos. Algunos de ellos se enumeran a continuación:

“1. Deberán mantenerse en todo momento bien aseados, no siendo permitido utilizarlos con ningún otro destino.”

“3. Durante las horas de trabajo el aire deberá renovarse por lo menos tres veces por hora y su composición deberá responder a las exigencias del Artículo 23. “

“5. La iluminación se hará por luz solar, siempre que sea posible y cuando se necesite emplear luz artificial, ésta deberá ser lo más semejante a la natural.”

“7. (Res MSyAS N° 048 del 28.01.98)"Los productos elaborados, como las primeras materias y los envases, deberán tenerse en soportes o estantes adecuados y en caso de estibas, éstas serán hechas sobre tarimas o encatrados convenientemente separados del piso a una altura no menor de 0,14 metros".”

“15. Los locales ocupados por establecimientos, usinas, fábricas, depósitos, almacenes por mayor y menor y despachos de productos alimenticios, dispondrán de agua potable en cantidad suficiente y las piletas necesarias para el lavado de los recipientes, etc., dotadas de desagües conectados a la red cloacal o pozos sumideros reglamentarios. Deben mantenerse en todo momento en buen estado de conservación, presentación y aseo, y poseerán pisos construidos con materiales impermeables. La autoridad sanitaria podrá ordenar el aseo, limpieza, blanqueo y pintura de los mismos, cuando así lo considere conveniente, como también la colocación de friso impermeable de 1,80 m. de altura, donde corresponda. Del mismo modo, las máquinas, útiles y demás materiales existentes deberán conservarse en satisfactorias condiciones de higiene”.

Como se nombra en el ítem 3, el Artículo 23 del capítulo II del código muestra cuales son los valores máximos recomendados de contaminantes en el ambiente. El artículo aclara que estos valores no son limitantes, sino que sirven como guía o referencia para el control de la salud. A continuación, la Tabla 2.9.1.1. con los valores:

Partes por millón	Máximos
Acetato de etilo	400
Acetona	1000
Acido acético	10
Acido clorhídrico	5
Acido nítrico	2
Acido sulfhídrico	10
Amoníaco	50
Anhídrido carbónico	5000
Anhídrido sulfuroso	5
Benceno	25
Bromo	0,1
Bromuro de metilo	20
Cloro	1
Cloroformo	50
Diclorodifluormetano	1000
Dióxido de nitrógeno	5
Fenol	5
Flúor	0,1
Formaldehído	5
Hexano	500
Metanol	200
Nafta	200
Nitrobenceno	1
Oxido de carbono	50
Ozono	0,1
Sulfuro de carbono	20
Tricloro etileno	100
Xilol	100

Tabla 2.9.1.1. Máximos valores recomendados de contaminación al ambiente.

La RESOLUCIÓN GMC N° 080/96 (Res. GMC Nro. 080/96, s.f.), incluida dentro de este capítulo del código, hace mención sobre el “REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR SOBRE LAS CONDICIONES HIGIÉNICO SANITARIAS Y DE BUENAS PRÁCTICAS DE ELABORACIÓN PARA ESTABLECIMIENTOS ELABORADORES/ INDUSTRIALIZADORES DE ALIMENTOS”, donde se habla con mayor profundidad sobre cuáles son las cualidades con las que deben contar los centros productivos de alimentos.

“**Artículo 1°** - Aprobar el Reglamento Técnico de Mercosur sobre las condiciones higiénico-sanitarias y de buenas prácticas de fabricación para establecimientos elaboradores / industrializadores de alimentos, que figura en el Anexo I y forma parte de la presente Resolución”.

Como denota el artículo anterior, en el Anexo I se encuentran desarrollados los ítems que abordan todos los aspectos que nos competen para la implementación del proyecto en análisis, su espacio físico y posterior desarrollo de actividades y procesos de producción.

A continuación, se mencionarán algunas partes de dicho anexo que se consideraron relevantes.

En la parte 4 del anexo, titulada: “DE LAS CONDICIONES HIGIÉNICO SANITARIAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS ELABORADORES/ INDUSTRIALIZADORES DE ALIMENTOS”, se pueden encontrar requisitos generales con los que deben contar los establecimientos que contienen procesos alimenticios. Las ideas que incluye se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Emplazamiento: la ubicación del establecimiento. Deberá estar localizado preferentemente en zonas exentas o alejadas de inundaciones y cualquier tipo contaminación como pueden ser humos o polvos.
- Sobre las instalaciones: enumera principalmente características constructivas, tales como los materiales utilizados no deben transmitir ninguna sustancia no deseada a los alimentos y la distribución o partición de las secciones del lugar debe hacerse de manera de evitar la contaminación cruzada, entre otras.
- Sobre las zonas de manipulación de alimentos: de manera similar al anterior, habla sobre cualidades estructurales de las zonas con trato directo de alimentos. Los pisos deben ser de materiales resistentes al tránsito e impermeables, fáciles de limpiar y desinfectar y de manera tal que permitan escurrir los líquidos hacia bocas de sumideros, impidiendo así la acumulación de sustancias. De similar manera, las paredes, se construirán o revestirán con materiales no absorbentes y lavables, y serán de color claro. Los techos o cielorrasos deberán estar contruidos y/o acabados de manera que se impida la acumulación de suciedad y se reduzca al mínimo la condensación. Las ventanas y otras aberturas deberán estar contruidas de manera que se evite la acumulación de suciedad y las que se comuniquen al exterior deberán estar provistas de protección anti-plagas. Las escaleras montacargas y estructuras auxiliares, como plataformas, escaleras de mano y rampas, deberán estar situadas y contruidas de manera que no sean causa de contaminación.
- Abastecimiento de agua: la instalación deberá contar con un suministro de agua potable abundante y con protección adecuada contra la contaminación.
- Evacuación de efluentes y aguas residuales: los establecimientos deben contar con un eficiente sistema de evacuación de residuos líquidos y de alcantarillado.
- Sobre zonas de aseo: se deberán contar con estaciones o lugares para el lavado de manos y desinfectado siempre que la operación correspondiente lo requiera.
- Iluminación e instalaciones eléctricas: explica sobre la necesidad de contar con iluminación artificial y/o natural, siempre y cuando esta última no comprometa la higiene de los alimentos. Por otro lado, las instalaciones eléctricas deberán ser empotradas o exteriores y en este caso estar perfectamente recubiertas por caños y elementos aislantes.

- Ventilación: se deberá proveer una ventilación adecuada para evitar el calor excesivo, la condensación de vapor y/o la acumulación de polvo.

A continuación de abarcar todo lo que tiene que ver con la estructura y construcción del emplazamiento industrial, se desarrollan, en la parte 5, los requisitos de higiene y saneamiento con los que deben cumplir estos establecimientos. Estos incluyen la manipulación y eliminación de los desechos, almacenamiento de subproductos y la utilización y almacenamiento de los productos y elementos de limpieza del lugar.

La parte 6 del anexo trata sobre la higiene personal. Abarca todo lo que corresponde a los deberes del operario que está en contacto con los alimentos, desde el lavado e higienizado continuo hasta la prohibición de trabajar o participar en los procesos cuando se encuentra con una herida o enfermo. Finalmente, la parte 7 del anexo contiene los requisitos de higiene en la elaboración de los productos, clasificados principalmente en:

- Requisitos aplicables a la materia prima: explica, sobre todo, la necesidad de contar con MP sin parásitos o sustancias tóxicas, realizando las inspecciones pertinentes para evitar esta situación y, si es que hay, que su almacenamiento deberá ser en condiciones que eviten el deterioro o daño de estos insumos.
- Prevención de la Contaminación Cruzada: habla de evitar el contacto, no solo por parte de los operarios sino también de las maquinarias y herramientas que fueron utilizadas para tratar o interactuar con distintos productos a lo largo de la línea productiva, como pueden ser productos semielaborados, finales o primarios.
- Empleo del agua: principalmente hace mención de la utilización de agua potable en toda actividad que implique manipulación de los alimentos y por otro lado las condiciones a llevarse para los sistemas de recirculación de agua y su tratado.
- Elaboración: establece que los procesos deben ser llevados a cabo por personal capacitado y que se deberán evitar cualquier tipo de demora innecesaria o la posibilidad de contaminar/dañar al producto.
- Envasado: describe que el envasado debe hacerse en condiciones que eviten la contaminación del alimento, los envases deben ser almacenados en condiciones higiénicas y no haber sido utilizado para otros fines que puedan perjudicar al producto que van a contener.

Otro punto fuerte explicitado en el capítulo trata sobre el proceso HACCP y su cumplimiento. Como se explicó en el apartado de Controles de Calidad (ver sección 13), la empresa se adhiere a estas metodologías y, por lo tanto, deberá alinearse y cumplir con las reglamentaciones que se detallan en el capítulo. En su Artículo 18 bis, se describen las directrices que deben respetar todos los establecimientos industriales o elaboradores que implementen este sistema definido para la evaluación y control de higiene e inocuidad. Algunas de las más importantes se explican en la sección “IV. DIRECTRICES PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP” de dicho artículo. En la misma, en primera instancia, se exige la implementación de las Buenas Prácticas de manufactura y los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento,

como prerequisite para utilizar HACCP. A su vez, se pide el conocimiento y compromiso de este sistema para todos los cargos y personal de la empresa, desde directivos hasta operarios. En adición a esto último, también es necesaria una capacitación constante hacia todos los niveles y un adecuado flujo de información sobre todo aquello que pueda afectar a la inocuidad de los alimentos, como pueden ser cambios en materias primas o introducción de productos nuevos. Luego se especifica el desarrollo de un plan cuyo contenido debe incluir mínimamente las premisas o secuencias lógicas propuestas para el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, para después realizar la aplicación de dicho plan.

La aplicación del sistema HACCP cuenta con las siguientes etapas:

- Formación de un equipo HACCP
- Descripción del producto
- Determinación del uso previsto del producto y los probables consumidores
- Elaboración de un diagrama de flujo y del plano esquemático del establecimiento
- Confirmación in situ del diagrama de flujo y del plano esquemático del establecimiento
- Identificación de todos los posibles peligros relacionados con cada fase del proceso, realización de un Análisis de peligros y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados (PRINCIPIO 1)
- Determinación de los puntos críticos de control (PCC) (PRINCIPIO 2)
- Establecimiento de límites críticos para cada PCC (PRINCIPIO 3)
- Establecimiento de un sistema de monitoreo para cada PCC (PRINCIPIO 4)
- Establecimiento de acciones correctivas (PRINCIPIO 5)
- Establecimiento de procedimientos de Verificación (PRINCIPIO 6)
- Establecimiento de un sistema de registro y documentación (PRINCIPIO 7)

Por otro lado, Que Rico S.A. afronta un nuevo desafío con la implementación de la producción de pollo troceado en el formato IQF, incluyendo un nuevo tipo de envase y, con esto, una nueva serie de normativas a cumplir. Es en el Capítulo IV: Utensilios, Recipientes, Envases, Aparatos y Accesorios (Código Alimentario Argentino, capítulo IV, s.f.) del CAA donde se explican los requisitos generales a cumplir para todo tipo de envoltorio en contacto con el alimento, con artículos como:

**“ARTÍCULO 185 - (Res 1552, 12.09.90):** Todos los utensilios, recipientes, envases, embalajes, envolturas, aparatos, cañerías y accesorios que se hallen en contacto con alimentos deberán encontrarse en todo momento en buenas condiciones de higiene, estarán contruidos o revestidos con materiales resistentes al producto a elaborar y no cederán sustancias nocivas ni otros contaminantes o modificadoras de los caracteres organolépticos de dichos productos. Estas exigencias se hacen extensivas a los revestimientos interiores, los cuales, así como también todos los elementos mencionados sin revestimientos, deben ser inalterables con respecto a los procesos y productos utilizados en su limpieza e higienización”.

Las especificaciones para el tipo de envoltorio plástico con el que vamos a trabajar se encuentran en la RESOLUCIÓN GMC N°056/92, sección en la que se abarca la descripción de los polímeros correspondientes a la utilización para envases alimenticios, las sustancias químicas y sus proporciones a utilizar en los mismos y los tipos de colorantes permitidos para la confección de estos, así como también las proporciones límites de elementos metálicos para estos compuestos, como se puede ver en la Tabla 2.9.1.2.. El listado completo de dichos materiales se encuentra detallado en el apéndice de la resolución, obtenido de la RESOLUCIÓN GRUPO MERCADO COMÚN N°02/12. REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR SOBRE LA LISTA POSITIVA DE MONÓMEROS, OTRAS SUSTANCIAS DE PARTIDA Y POLÍMEROS AUTORIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE ENVASES Y EQUIPAMIENTOS PLÁSTICOS EN CONTACTO CON ALIMENTOS (DEROGACIÓN DE LAS RES. GMC N°47/93, 86/93, 13/97, 14/97 Y 24/04) (Res. Grupo Mercado Común Nro. 02/12, s.f.). A modo de referencia, el reglamento se divide en las siguientes partes:

- PARTE I: Lista positiva de monómeros y otras sustancias de partida con las restricciones de uso, límites de composición y de migración específica.
- PARTE II: Productos obtenidos por medio de fermentación bacteriana.
- PARTE III: Especificaciones generales.
- PARTE IV: Notas que aparecen en la columna de “RESTRICCIONES Y/O ESPECIFICACIONES”.
- PARTE V: Lista de polímeros obtenidos a partir de los monómeros listados en la PARTE I y/o los polímeros incluidos en la PARTE II y/o otros polímeros incluidos en esta parte.

Arsénico (soluble en NaOH 1N)	0.005% m/m
Bario (soluble en HCl 0.1N)	0.01% m/m
Cadmio (soluble en HCl 0.1N)	0.01% m/m
Zinc (soluble en HCl 0.1N)	0.20% m/m
Mercurio (soluble en HCl 0.1N)	0.005% m/m
Plomo (soluble en HNO <sub>3</sub> 1N)	0.01% m/m
Selenio (soluble en HCl 0.1N)	0.01 % m/m

Tabla 2.9.1.2. Valores límites de contenido de metales en los colorantes para envases.

En el Capítulo III, sobre el cual se afondará con mayor profundidad más adelante, añade en su **ARTÍCULO 162 - (Res. 357, 02.03.79)** la siguiente noción:

“[...]El envase de estos alimentos deberá ser de una naturaleza tal que asegure una buena preservación e inviolabilidad, así como resistencia a los procedimientos de congelación rápida

o sobrecongelación y posterior calentamiento culinario. Esto último cuando así esté expresamente indicado por la forma de preparación. En el rotulado, además de las exigencias reglamentarias debe consignarse: a) La leyenda Congelado, Sobrecongelado o Supercongelado según corresponda, con caracteres muy destacables en la cara principal del rotulado. b) La fecha de elaboración (mes y año) y la indicación del tiempo de vencimiento en caracteres de muy buen tamaño, realce y visibilidad en la cara principal del rotulado. c) El modo de empleo precisando claramente la forma de descongelación, las precauciones a tomar para la preparación culinaria del producto, la conservación hasta el momento del consumo y la forma de calentamiento".

Cabe remarcar que el correcto rotulado y especificaciones con el que debe contar el envase de nuestro producto se desarrolla en el Capítulo V: Normas para la Rotulación Y Publicidad de los Alimentos (Código Alimentario Argentino, capítulo V, s.f.). Aquí se abarca todos los aspectos con los que debe cumplir el mismo, desde información nutricional, fecha de vencimiento hasta, tratándose de un producto congelado, la temperatura a la cual tiene que conservarse y la duración mínima a dicha temperatura.

El Código Alimentario Argentino contempla a su vez las características que deben tener los alimentos cárnicos congelados, incluidos en el Capítulo VI: Alimentos Cárneos y Afines (Código Alimentario Argentino, capítulo VI, s.f.). A continuación, se expone un fragmento del **ARTÍCULO 256 - (Res. 314, 5.3.85)** donde se describen las características y requerimientos del producto que nos compete:

“: [...] Las aves faenadas deberán llegar hasta el lugar de venta en contenedores cerrados y aprobados para tal uso de hasta 30 unidades, debiendo constar en ellos el establecimiento oficial, tipo de ave, lugar de origen y temperatura de conservación. La misma deberá estar comprendida entre -2°C y 2°C para las aves enfriadas y no deberá ser mayor de -15°C para las aves congeladas. Las aves podrán ser comercializadas fraccionadas en trozos. La operación de trozado deberá realizarse en establecimientos habilitados. El envase del trozado deberá ofrecer garantías de seguridad en su cierre y cada unidad de venta será identificada adecuadamente.”

En rasgos más generales, en los capítulos II y III, se definen las normas de inocuidad e higiene que deben cumplir estos alimentos. El Capítulo III: De los Productos Alimenticios (Código Alimentario Argentino, capítulo III, s.f.), incluye conceptos como los límites de contaminantes inorgánicos que se toleran en los alimentos congelados avícolas (0,5 mg/kg de arsénico, 0,1 mg/kg de plomo y 0,05 mg/kg de cadmio) así como también a que se consideran productos congelados y supercongelados (conservados a -18°C o menos) y sus características. En su **ARTÍCULO 179** se describe:

“[..]Queda terminantemente prohibido volver a conservar en cámara fría las carnes congeladas una vez descongeladas, y las carnes refrigeradas, las carnes de ave de corral y de caza y los huevos retirados de éstas, que hayan estado expuestos algún tiempo al ambiente normal, excepto en lo necesario para efectuar su transporte a otras cámaras frigoríficas.”

“**ARTÍCULO 182 - (Res. 357, 2.3.79):** Se prohíbe terminantemente el almacenamiento de productos alimenticios y alimentos elaborados en cámaras frigoríficas y antecámaras ajenas a la finalidad para la que fueron destinadas, como también la utilización simultánea o sucesiva para la conservación de materias primas y productos elaborados, de acuerdo a las normas que se detallan en el presente Código. Exceptúanse de esta norma, los alimentos y comidas preparadas congeladas, en envases herméticos, inviolables y bromatológicamente aptos de acuerdo con las normas establecidas en el presente Código”.

## 2.9.2. Estructura sindical

Que Rico SA forma parte del Sindicato del Personal de Frigoríficos de la Carne, con personería gremial N°106. A su vez, el sindicato está afiliado a la Federación Gremial del Personal de la Industria de la Carne y sus Derivados, con personería gremial N°79 y finalmente, dicha federación forma parte de la CGT (Confederación General del Trabajo de la República Argentina). El Convenio Colectivo de Trabajo es el contrato en el que intervienen sindicatos, trabajadores y empleadores, en el cual se establecen las condiciones de trabajo y las reglas sobre la relación entre la parte sindical y la empleadora. Dichas normas, específicamente las que se refieren a la industria avícola, se encuentran enumeradas en el Convenio N°607/10 (CCT Nro. 607/10, s.f.). Algunos de los artículos más relevantes y su clasificación dentro del convenio son:

### PREMIO POR ASISTENCIA

“**Artículo 19:** El trabajador que acredite asistencia y puntualidad perfectas en una quin-cena, percibirá una bonificación quincenal del 10% sobre el total de las remuneraciones”.

### JORNADA Y DESCANSOS

“**Artículo 33:** El personal que cumpla jornada completa y continua, dispondrá de un lapso intermedio de treinta minutos (30) para descanso y/o merienda. El que cumpla jornadas discontinuas no inferior a tres horas gozará de dos (2) períodos de quince minutos (15) en cada caso al promediar ambas etapas de labor y con igual finalidad. Dichos lapsos serán remunerados y formarán parte de su jornada legal. Ante cambios y/o extensiones extraordinarias de la jornada laboral, la Paritaria local está facultada a acordar cambios en el presente régimen”.

### APORTES Y CONTRIBUCIONES

“**Artículo 85:** a) APORTE FEDERATIVO: Ratificase que con carácter de contribución sindical en los términos del Art. 9 de la Ley N° 14.250 (t.o.), rige el aporte del 1% (uno por ciento) de todas las remuneraciones, a cargo de todos los trabajadores comprendidos en el presente convenio, con destino a la FEDERACION GREMIAL DEL PERSONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CARNE Y SUS DERIVADOS. En consecuencia, los empleadores están

facultados y obligados a retener el importe correspondiente y a depositarlo a la orden de la FEDERACION mencionada, en la cuenta que ésta indique, debiendo efectivizarse dentro de los quince primeros días del mes siguiente al de la retención efectuada. La respectiva boleta de depósito será el único comprobante válido del cumplimiento de esta obligación”.

Es también en este convenio donde se definen, por un lado, las escalas salariales de los empleados avícolas, según grado de calificación, antigüedad y área de desempeño (producción, ingeniería o administrativo) y por otro, las categorías profesionales de los empleados de cada sector según su tarea. Para mayor detalle, ver la Tabla 2.9.2.1.

**“Artículo 113:** Las Categorías Profesionales (Anexo I) de Producción, Ingeniería y Administración tendrán vigencia a partir de la firma del presente”.

Anexo I			
SECTOR	TAREA	CATEGORIA	nº
	Personal de Producción		
Frigorífico c/ Trozado y Deshuesado	Agregar hielo en envases	CALIFICADO	1
Frigorífico c/ Trozado y Deshuesado	Armado de cajones y/o cajas	CALIFICADO	2
Frigorífico c/ Trozado y Deshuesado	Carga de productos terminados	CALIFICADO	3
Frigorífico c/ Trozado y Deshuesado	Colocar productos en Bandejas para I.Q.F. o en cintas de acceso de túnel I.Q.F.	CALIFICADO	4
Frigorífico c/ Trozado y Deshuesado	Envasar productos I Q F u otros productos trozados y/o deshuesados	CALIFICADO	5
Frigorífico c/ Trozado y Deshuesado	Colgar y colocar en noria o en conos carcazas enteras o pechugas	S/CALIFICADO	6
Frigorífico c/ Trozado y Deshuesado	Estibajes de envases vacíos en distintos sectores	S/CALIFICADO	7
Frigorífico c/ Trozado y Deshuesado	limpieza general de sectores en operación	S/CALIFICADO	8
Planta de Incubacion	Lavar bandejas	CALIFICADO	9
Frigorífico c/ Trozado y Deshuesado	Armar paquete menudo	CALIF. "A"	10

Tabla 2.9.2.1 Fracción del Anexo I del CCT N°607/10.

## 2.10. ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

A la hora de confeccionar la nueva estructura organizacional de la empresa se debe garantizar cumplir con la Teoría de la Organización Natural, donde se busca eliminar variables indeseables como líneas de autoridad poco claras y conducciones débiles o autocráticas. El objetivo final es que la estructura manifiesta, es decir, aquella que aparece en el organigrama público de una organización, sea igual a la estructura estante, es decir, el patrón de relaciones reales entre roles en operación, hallado en una investigación sistemática.

Para la confección de la estructura se divide a la organización en estratos donde cada estrato se encuentra definido por un alcance temporal distinto. El alcance temporal refiere al tiempo que le lleva a un trabajador hacer la tarea más difícil que se le asigna. Los estratos se definen de la siguiente manera:

- Estrato I: 0 a 3 meses.
- Estrato II: 3 meses a 1 año.
- Estrato III: 1 año a 2 años.
- Estrato IV: 2 años a 5 años.
- Estrato V: 5 años a 10 años.

Para determinar la cantidad de estratos de una organización se debe:

- Definir el A-T (alcance temporal) de los roles de base para definir el estrato inferior.
- Definir el A-T del directorio para definir el estrato superior.
- Conformar los estratos restantes.

A la hora de dividir a las personas entre los distintos estratos no se deben romper ninguna de las siguientes leyes de la Teoría de la Organización Natural:

- Solo debe existir una relación jerárquica entre cortes, independientemente del número de roles en paralelo que haya dentro del corte. La acumulación de niveles innecesarios provoca rozamientos en las relaciones entre los mismos.
- No debe haber estratos vacíos sin roles, ya que la persona del estrato más bajo sentirá distante a su jefe y su jefe sentirá que lo desenfoca de sus tareas y que requiere demasiados detalles.

En consecuencia, se comenzó analizando las tareas de los operarios donde se encontró que el alcance temporal de las mismas es de un máximo de una semana por lo que se encuentran dentro del estrato I. A continuación, se analizaron las tareas del directorio y se identificó que por sus objetivos estratégicos las mismas tienen un alcance temporal de 5 años, dando como resultado un estrato V. Por último, se conformaron el resto de los estratos.

Como el proceso de producción a incorporar se encontrará dentro del frigorífico que ya posee Que Rico, se deberá expandir o redistribuir la dotación de operarios actual.

Para los sectores comercial, de logística, de calidad y de mantenimiento no se incorporará nuevo personal. La empresa ya cuenta con estos departamentos desarrollados y la incorporación de la línea IQF no justifica la expansión de dichos sectores. Sin embargo, sí se necesitará reorganizar la dotación de operarios en la parte productiva.

Se necesitará de un supervisor productivo de toda el área de IQF. Puede asignarse a un operario actual que se encuentre calificado para el rol. De esta forma, deberá cubrirse su puesto actual con otro operario.

El proceso actual de troceado en la planta de Que Rico S.A. cuenta con 8 operarios que realizan los cortes de las diferentes partes del pollo y otros 2 que se dedican a clasificar y envasar las piezas. Con la incorporación de la línea IQF todo el troceado de la planta pasará a ser automático, por lo que se tendrá que redistribuir a los 8 operarios que actualmente hacen el troceado. También se reasignará a los 2 operarios que realizaban la clasificación y envasado, si bien seguramente se necesitará alguno para el envasado de las alas, subproducto del proceso de IQF. Habrá además un puesto disponible, resultado de asignar como supervisor a un operario que actualmente se encuentra en alguna sección de la planta. Por lo que, cubriendo este puesto, se deberán reasignar en total 9 operarios a la nueva línea IQF.

En la Tabla 2.10.1. se puede observar la cantidad de operarios necesarios para cada una de las etapas productivas involucradas, para el primer año de producción. Esto considera únicamente los operarios necesarios para controlar las máquinas, en caso de ser manuales o semi-automáticas (ver sección 2.4.7.).

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Troceado	Operación semi-automática	1
Deshuesado	Operación semi-automática	1
Inyección	Operación automática	0
Congelado	Operación automática	0
Separación	Operación manual	1
Pesado y Envasado	Operación automática	0
Embalaje de alas	Operación manual	1
<b>Total</b>		<b>4</b>

Tabla 2.10.1. Cantidad de operarios por etapa para el año 2020.

Para el embalaje de alas, la cantidad de operarios necesarios se calculó en función de la producción de alas para el año 2020 (ver sección 2.4.8.) y la velocidad de embalaje, que se consideró de 30 cajas por hora, según datos proporcionados por los directivos de la planta.

De esta forma, se estaría reasignado sólo a 4 de los 9 operarios que estaban en las áreas de troceado, selección y embalaje. Los otros 5 operarios supervisarán los sectores de operaciones automáticas o semi-automáticas, ayudando a los operarios asignados en las semi-automáticas

y/o controlando el correcto funcionamiento de los sectores automáticos. En la Tabla 2.10.2. puede observarse la reasignación de los operarios a la línea IQF, al comienzo del proyecto.

<b>Etapa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Troceado	Operación semi-automática + supervisión	2
Deshuesado	Operación semi-automática + supervisión	2
Inyección	Operación automática + supervisión	1
Congelado	Operación automática + supervisión	1
Separación	Operación manual	1
Pesado y Envasado	Operación automática + supervisión	1
Embalaje de alas	Operación manual	1
<b>Total</b>		<b>9</b>

Tabla 2.10.2. Reasignación total de operarios a la línea IQF.

Se deberán considerar, año a año, los cambios en la cantidad de operarios requeridos. Como puede observarse en la sección 2.4.7., a partir del año 2022, la cantidad de operarios requeridos para la operación de separación aumenta a 2 y llega a 9 en el año 2029. Por su parte, la operación de colgado aumenta a 2 operarios requeridos a partir del año 2024 y llega a 4 para décimo año del proyecto. Para la sección de deshuesado y el embalaje de alas, se necesitarán 2 operarios a partir del año 2028. La cantidad de supervisores se mantendrá en 5 a lo largo del todo el proyecto. En la Tabla 2.10.3 se muestra la cantidad de operarios necesarios para los 10 años del proyecto.

<b>Año</b>	<b>Cantidad de Operarios</b>	<b>Cantidad de Supervisores</b>	<b>Total MOD</b>
2020	4	5	9
2021	4	5	9
2022	5	5	10
2023	6	5	11
2024	8	5	13
2025	9	5	14
2026	10	5	15
2027	13	5	18
2028	15	5	20
2029	18	5	23

Tabla 2.10.3. Progresión de MOD durante la duración del proyecto.

## 2.11. LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN

Como se mencionó en el estudio de mercado, la mercadería será transportada en camiones tipo *reefer* desde el frigorífico ubicado en Carmen de Areco hasta el centro de distribución de Carrefour y hasta las sucursales de Makro. La elección de este medio de transporte se debe principalmente a las características de los productos transportados, a su accesibilidad, su flexibilidad y su versatilidad. Sin embargo, también cuenta con desventajas como lo son las posibles congestiones de tránsito y las malas condiciones de las carreteras. El peso máximo que se puede transportar por camión depende de la cantidad de ejes de este.

Los camiones balancín tipo *reefer* pueden transportar hasta 16.500 kg por viaje y deben tener dimensiones máximas de 13,2 metros de largo, 2,6 metros de ancho y 4,3 metros de alto (FEDEEAC, s.f.).

### 2.11.1. Pallets dentro del camión

Los *pallets* CHEP elegidos son de 120 cm x 100 cm de base. En cada uno de ellos entran hasta 5 cajas, pudiendo apilar hasta 10 filas. Se obtiene un total de 50 cajas por *pallet*. Considerando que en cada caja se transportan 20 kilos de pollo IQF, se llega a un total de carga de *pallet* de 1.000 kg.

Dentro de un contenedor TEU, 6,1 metros de largo por 2,4 metros de ancho por 2,6 metros de altura, entran como máximo 10 *pallets* CHEP agrupados como se muestra en la Figura 2.11.1.1., por lo que se obtiene una carga total de 10.000 kg por viaje.

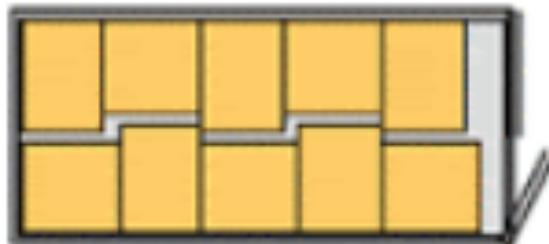


Figura 2.11.1.1. Disposición de *pallets* en contenedor TEU.

### 2.11.2. Cantidad de camiones

Utilizando las proyecciones de ventas obtenidas en la sección de proyecciones del Estudio de Mercado y teniendo en cuenta que un camión realiza un viaje por día, se obtiene la Tabla 2.11.2.1., donde se observa la cantidad de camiones por día que se necesitarán para transportar la mercadería.

<b>Año</b>	<b>Ventas (kg IQF/año)</b>	<b>Cajas/año</b>	<b>Cajas/día</b>	<b>Pallets/día</b>	<b>Camiones/día</b>
2020	584.750	29.238	116	2,32	1
2021	971.730	48.587	193	3,86	1
2022	1.547.460	77.373	307	6,14	1
2023	2.146.180	107.309	426	8,52	1
2024	2.912.750	145.638	578	11,56	2
2025	3.716.580	185.829	738	14,76	2
2026	4.627.100	231.355	919	18,38	2
2027	5.909.250	295.463	1173	23,46	3
2028	7.096.420	354.821	1408	28,16	3
2029	8.418.060	420.903	1671	33,42	4

Tabla 2.11.2.1. Proyección de cantidades de cajas y camiones para la logística.

Como puede observarse en la Tabla 2.11.2.1., los pedidos diarios no completan exactamente la capacidad de los camiones necesarios por día. Por lo tanto, no se transportarán camiones sin completar y se dejará el producto terminado restante en depósito hasta poder llenar un camión. De esta manera, se lograrán reducir los costos de transporte. En la Tabla 2.11.2.2. se muestra cuál es el máximo nivel de inventario de producto terminado que se tendrá en el depósito debido a esta decisión.

<b>Año</b>	<b>Stock Máximo (ton)</b>
2020	12,32
2021	13,8
2022	16,12
2023	18,52
2024	11,52
2025	14,76
2026	18,36
2027	13,44
2028	18,16
2029	13,4

Tabla 2.11.2.2. Stock máximo acumulado por año.

Como fue mencionado en la sección de *lay-out* (ver sección 2.6.2.) el espacio disponible en el almacén es de 13.000 cajas. Siendo el *stock* de seguridad del año 2029 el más grande, con aproximadamente 2.500 cajas y el stock máximo acumulado de 926 cajas, se cuenta con espacio suficiente para operar de esta manera.

## 2.12. CONCLUSIÓN

Para analizar la factibilidad de incorporar una línea de producción de IQF en Que Rico S.A., se comenzó realizando una descripción del proceso y una selección de las máquinas a utilizar. Esta última fue basada tanto en factores obligatorios, como el requerimiento de mano de obra especializada y disponibilidad de repuestos, como también en requisitos deseables, como la durabilidad y confiabilidad, factores económicos, capacidades y volumen ocupado.

Una vez que las máquinas fueron seleccionadas, se realizó el balance de línea para determinar la cantidad de máquinas y operarios necesarios en cada sector del proceso productivo. Para esto, se utilizó la demanda anual de pollo IQF, dato obtenido en el Estudio de Mercado del proyecto. Los resultados del balance de línea se pueden resumir en la Tabla 2.12.1., donde se puede observar la inversión a realizar por Que Rico S.A. en maquinaria, durante los primeros diez años del proyecto.

Máquina	Marca	Cantidad	Costo unitario	Unidad	Costo total
Troceadora	Stork Marel	1	\$186.128,00	euros/unidad	\$186.128,00
Deshuesadora	Semil	2	\$153.000,00	euros/unidad	\$306.000,00
Inyectora	Fragol	2	\$203.700,00	euros/unidad	\$407.400,00
Giro Freezer	Albace	1	\$513.645,00	dólares/unidad	\$513.645,00
Envasadora	Ulma	2	\$212.597,00	dólares/unidad	\$425.194,00
Cinta transportadora	Albace	60 (metros)	\$3.630,00	dólares/metro	\$217.800,00
<b>Total (en pesos)</b>	<b>\$96.304.128,08</b>				

Tabla 2.12.1. Inversión total a lo largo de los 10 años en pesos valuados a junio de 2019.

Por otro lado, se analizó la ubicación óptima para el nuevo proceso de producción y se concluyó que la mejor alternativa es realizar una ampliación del frigorífico actual. Para determinarlo, se comenzó con un estudio de macrolocalización, considerando la ubicación y concentración de los clientes y proveedores de la empresa. Se obtuvo así que es conveniente desarrollar el proyecto en la Provincia de Buenos Aires. Para continuar el análisis y así llegar al resultado final propuesto, se hizo un análisis de microlocalización sobre dos posibles opciones: una ampliación en la actual planta de producción y frigorífico de Que Rico S.A. en Carmen de Areco o la adquisición de un nuevo terreno en General Rodríguez. Se ponderaron estas dos alternativas mediante una matriz de selección en la cual se consideraron factores como la disponibilidad de servicios eléctricos y agua, la cercanía al mercado y el acceso y disponibilidad de materia prima.

Una vez definidas tanto las necesidades de máquinas como la localización, se realizó el *lay-out* de la nueva línea, donde se otorgó una importancia a la cercanía entre los diferentes sectores y se priorizaron aquellas operaciones donde se mueve la mayor cantidad de toneladas de pollo, entre otros factores considerados.

El sector incorporado de IQF se pensó siguiendo la línea de los productos y lo más compacto posible. Además, el *lay-out* propuesto tiene en cuenta las futuras expansiones y considera la

ampliación que deberá realizarse en el año 2028, con la incorporación de una nueva deshuesadora.

Para garantizar la calidad de los productos de pollo IQF, se realizó un exhausto estudio y planificación sobre los controles de calidad a realizar a lo largo del proceso productivo. Al tratarse de alimentos, es sumamente importante garantizar que los mismos sean manipulados de forma correcta para un consumo libre de riesgos. Se tuvo en cuenta, además, que se trata de un producto congelado, el cual tiene que mantener una cadena de frío con un corto rango de temperaturas posibles. Además de los requisitos mínimos de higiene e inocuidad que debe cumplir la manipulación de los productos alimenticios, se propusieron controles de calidad para verificar que el pollo IQF mantenga los estándares de calidad que Que Rico S.A. quiere brindar a sus clientes.

De manera tal de realizar un correcto desarrollo del proyecto, se tuvieron en cuenta las implicancias legales que conllevan la edificación de una instalación de producción alimenticia y la introducción de un nuevo tipo de producto a la empresa. Se describieron así cuales son las normas que se deben cumplir en términos de construcción, envasado y elaboración, almacenamiento y manipulación de productos supercongelados. También se explicó cuál es el ente principal que regula y controla el cumplimiento de dichas reglas y se resumió a qué sindicato pertenece la industria y cuáles son sus principales labores y normas a hacer cumplir.

Por último, se analizó la logística de distribución para determinar la cantidad de camiones que serán necesarios para poder transportar la mercadería a bajas temperaturas.

De esta forma, el análisis realizado en el estudio de ingeniería permitió determinar las inversiones que deben realizarse y posibilitó, también, obtener una noción de los costos involucrados en el proceso, que se analizarán en detalle en el análisis económico-financiero.

### **III. CAPÍTULO ECONÓMICO - FINANCIERO**

#### **3.1. INTRODUCCIÓN**

La presente sección pretende analizar la viabilidad de la inversión del proyecto, considerando aspectos económicos y financieros. Para ello se comprenden estructura de costos y de precios de venta, así como también variables macroeconómicas como el tipo de cambio y la inflación.

Se utilizarán datos surgidos de los análisis de mercado y de ingeniería como *inputs* para este estudio. Algunos datos generales que se utilizarán incluyen precio y cantidad de pollo IQF vendido, recursos humanos necesarios, costos (de producción, administración y comercialización) y nivel de inversiones, según el plan de producción estipulado en los análisis previos.

Se analizará, también, la forma óptima de financiamiento y se realizará el cálculo de la tasa de descuento del proyecto. Se procederá luego a realizar el flujo de fondos, el balance y el cuadro de resultados.

Finalmente, lo que se busca con este análisis es alcanzar conclusiones preliminares acerca de la viabilidad y rentabilidad de la incorporación de la línea de producción IQF en la planta de faena de Que Rico S.A. Las conclusiones obtenidas servirán luego para realizar el análisis de riesgos, profundizando el estudio desarrollado en esta sección.

### 3.2. CONSIDERACIONES GENERALES

Para un mejor entendimiento del Excel, en la primera hoja, llamada *Datos* se encuentran todos los datos utilizados a lo largo del análisis.

Cuando otra hoja del Excel usa datos de esa primera hoja, esos datos se encuentran al principio de la hoja, bajo el título “Datos Auxiliares” y en color naranja. En algunos casos se utilizan también datos tomado de otras hojas distintas a la de *Datos*. En esos casos también se pintan de naranja los datos utilizados.

Toda la información que se toma de la hoja Datos se encuentra referenciada a dicha hoja, por lo que, si se quiere modificar algún valor, debe hacerse en la primera hoja y automáticamente se cambiará en todos los lugares donde se utiliza.

Gran parte de la información, como los costos de materia prima, fueron obtenidos de Que Rico. Otros, como los salarios, se buscaron en el sindicato avícola o la fuente correspondiente, aclarada en este análisis donde corresponda.

Los estados contables más importantes desarrollados en el Excel son *Cuadro de Resultados*, *Balance* y *FF*. El resto de las hojas del Excel se utilizan como auxiliares, haciendo en ellas cálculos necesarios para el correcto desarrollo de dichos estados contables.

En cuanto al tipo de cambio, la inflación y la información necesaria para el cálculo de financiamiento (como, por ejemplo, el riesgo país), se consideraron valores antes de las últimas elecciones PASO del 11 de agosto. Posteriormente a estas elecciones, estos valores cambiaron drásticamente. Sin embargo, se considera que es una situación muy puntual de este momento y que la viabilidad del proyecto no debería verse afectada por ella.

Cabe aclarar, a su vez, que todo el análisis del proyecto IQF se realizó como un proyecto separado a la empresa. Esto implica, por ejemplo, que, si para hacer las piezas IQF se necesita de pollo entero, este se considera como un insumo más que se compra a un proveedor, cuando en realidad sería la misma empresa la que provee el pollo entero que luego entra a la troceadora.

El mismo razonamiento también se aplica a otros costos y análisis a lo largo del estudio económico-financiero.

Otra consideración para tener en cuenta es la venta del proyecto al final del año diez (2029). Se consideró que, al cabo del lapso de diez años analizado, el proyecto se vende. Por lo tanto, ese año habrá un recupero de bienes de uso y un recupero de capital de trabajo, que se verá reflejado en el flujo de fondos.

### 3.3. PROYECCIÓN DE VARIABLES MACROECONÓMICAS

#### 3.3.1. Inflación

Para las proyecciones de inflación se encuentran resultados muy dispares según distintos autores, por lo tanto, se optó por la siguiente proyección provista por la cátedra para los próximos 10 años. Esta se muestra en la Tabla 3.3.1.1

##### Peso Argentino

Año	Inflación AR\$	Inflación AR\$ acumulada
2020	23,5%	23,5%
2021	17,5%	45,11%
2022	12,5%	63,25%
2023	10,00%	79,58%
2024	9,00%	95,74%
2025	7,00%	109,44%
2026	5,00%	119,91%
2027	5,00%	130,91%
2028	5,00%	142,45%
2029	5,00%	154,58%

Tabla 3.3.1.1. Inflación del Peso Argentino.

##### Dólar Americano Y Euro

Se desprecia la inflación, tanto del dólar americano como del euro, para los cálculos del proyecto.

#### 3.3.2. Tipo de cambio

Debido a que el proyecto se realiza en el territorio argentino, varios de los costos y gastos del proyecto estarán en pesos argentinos. Sin embargo, la inversión más importante es la de las maquinarias y los precios son en dólares y euros. Por lo tanto, es necesaria una proyección del tipo de cambio. El tipo de cambio utilizado se relaciona directamente con la inflación mostrada en la Tabla 3.3.1.1, ya que se calcula a partir de esta. La proyección del tipo de cambio utilizada se observa en la tabla 3.3.2.1.

<b>Año</b>	<b>Tipo de cambio AR\$/US\$</b>
2019	49,00
2020	59,26
2021	68,18
2022	75,11
2023	80,91
2024	86,36
2025	90,49
2026	93,04
2027	95,66
2028	98,36
2029	101,14

Tabla 3.3.2.1. Tipo de Cambio Proyectado.

Para el tipo de cambio AR\$/EUR se aumentó el tipo de cambio AR\$/US\$ un 9% y se consideró que esta diferencia entre los tipos de cambios de ambas monedas extranjeras se mantendrá constante a lo largo del proyecto.

### 3.4. CUADRO DE RESULTADOS

A continuación, se explica la concepción del cuadro de resultados para los próximos 10 años. Para el mismo, se parte de las ventas brutas de cada año hasta llegar a la utilidad neta. Se comienza restando los impuestos para obtener las ventas netas. A estas se le restan los costos industriales tanto fijos como variables obteniendo la utilidad bruta. Luego se restan los gastos administrativos y comerciales para llegar al EBITDA y las amortizaciones para llegar al EBIT. Los intereses se aplican al EBIT para llegar a la utilidad antes del IG a la cual se le suma el IG devengado (con su debido signo) y se le restan los dividendos obteniendo la utilidad neta.

#### 3.4.1. Ventas y otros ingresos

Como ya es sabido y fue mencionado en los análisis de mercado e ingeniería, los productos IQF de la empresa serán de pechuga y patamuslo. Se venderán en 5 formatos distintos:

- Bolsa de pechuga IQF de 200 g
- Bolsa de pechuga IQF de 800 g
- Bolsa de pechuga IQF de 2 kg
- Bolsa de patamuslo IQF de 800 g
- Bolsa de patamuslo IQF de 2 kg

También fue determinado anteriormente que, de las ventas totales proyectadas en el análisis de mercado, un tercio corresponde a pechuga y dos tercios a patamuslo. Se determinó también que, dentro de las ventas de pechuga, un tercio corresponderá a bolsas de 200 g, un tercio a bolsas de 800 g y un tercio a bolsas de 2 kg. De igual forma, dentro de las ventas de patamuslo, la mitad corresponderá a bolsas de 800 g y la otra mitad a bolsas de 2 kg. Esto se utilizará para prorratear algunos de los costos al calcular los costos unitarios.

En la Tabla 3.4.1.1, se muestra el *stock* de seguridad, las ventas y la producción para cada año de pechuga y patamuslo, valores obtenidos de los análisis de mercado e ingeniería, previamente realizados.

Año	Ventas Pechuga (ton)	Ventas Patamuslo (ton)	Stock Seguridad Pechuga (ton)	Stock Seguridad Patamuslo (ton)	Producción Pechuga (ton)	Producción Patamuslo (ton)
2020	195	390	1	2	196	392
2021	324	648	2	4	325	649
2022	516	1032	3	6	517	1034
2023	715	1431	4	9	717	1433
2024	971	1942	6	12	972	1945
2025	1239	2478	7	15	1240	2481
2026	1542	3085	9	18	1544	3088
2027	1970	3940	12	23	1972	3945
2028	2365	4731	14	28	2368	4736
2029	2806	5612	17	33	2809	5617

Tabla 3.4.1.1. Proyecciones de *stock* de seguridad, ventas y producción.

Los precios de venta también fueron determinados en el análisis de mercado. Los mismos se proyectaron en dólares y son de 3,02 dólares/kg para la pechuga y 1,94 dólares/kg para el patamuslo. Como se consideró despreciable la inflación del dólar, el precio de venta se ve afectado cada año por el tipo de cambio.

Por otro lado, habrá otros dos productos que se venderán con el proyecto y se consideran como “otros ingresos” ya que no se trata de productos IQF. Estos son las alas y la carne mecánicamente separada (CMS). Al obtener el pollo entero como materia prima para la producción de IQF, las alas y la carne mecánicamente separada se obtendrán como subproductos. Se decidió, entonces, vender estos productos.

El margen obtenido por la venta de las alas es de 52 \$/kg. Este valor ya tiene en cuenta los costos de producción, que son menores a los de los productos IQF ya que las alas no deben atravesar los mismos procesos que los nuevos productos.

El margen obtenido de la carne mecánicamente separada es de 35 \$/kg, habiendo descontado también los costos de producción.

De esta forma, en el cuadro de resultados se colocan las ventas, los costos de ventas por las cantidades vendidas y los ingresos adicionales por la venta de alas y CMS.

Para mayor detalle ver hojas *Cálculos Aux* y *Cuadro de Resultados* en el Excel.

### 3.4.2. Impuestos

Los impuestos involucrados en el proyecto (ver Tabla 3.4.2.1) son los siguientes:

- Ingresos Brutos.
- Impuesto a las ganancias.
- IVA: no se tiene en cuenta en el cuadro de resultados ya que tiene un tratamiento particular con un flujo de fondos a parte.

Impuesto a las ganancias	25%
Alícuota IIBB	5%
Alícuota IVA bienes	21%
Alícuota IVA gas y energía	27%
Alícuota IVA intereses y comisiones de préstamos	10,5%
Alícuota IVA importaciones	10,5%

Tabla 3.4.2.1. Impuestos aplicados en el proyecto.

### 3.4.3. Costos industriales variables

Para los costos variables se tienen en cuenta aquellos que dependen del nivel de producción, es decir, costos de materia prima como lo de:

- Pollo entero
- Salmuera
- Bolsas
- Cajas

Todos los costos se encuentran en pesos argentinos del año 2019 y son afectados por la inflación argentina para los años siguientes. Estos valores se pueden ver en la Tabla 3.4.3.1.

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Costo pollo entero (\$/ton)	45000	55575	65301	73463	80810	88082	94248	98961	103909	109104	114559
Costo salmuera (\$/ton)	2864	3537	4156	4676	5143	5606	5998	6298	6613	6944	7291
Costo bolsas 200 g (\$/u)	5	6	7	8	9	10	10	11	12	12	13
Costo bolsas 800 g (\$/u)	6	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16
Costo bolsas 2 kg (\$/u)	8	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20
Costo cajas 20 kg (\$/u)	25	31	36	41	45	49	52	55	58	61	64

Tabla 3.4.3.1. Costos variables unitarios afectados por la Inflación.

### 3.4.4. Costos industriales fijos

Los costos fijos son aquellos que no dependen del nivel de producción, es decir, los servicios como la electricidad, el agua y el mantenimiento de las máquinas.

### Servicios

En cuanto al agua, la empresa paga hoy en día un monto fijo de \$150.000 por mes por utilizar agua de pozo por lo que este valor no aumentará con el nuevo proyecto y no será tenido en cuenta en el mismo. Con respecto a la luz, se prorratea un costo fijo mensual que paga hoy en día la empresa y se le agrega un costo variable por kWh consumido.

### Mantenimiento

El gasto en mantenimiento considerado para el proyecto es de 6.500 dólares por máquina nueva por año. Este valor se corresponde con el 2,5% del valor promedio de las maquinas del año 2019. El monto por año es resultado de dicho diferencial, ajustado año a año por la inflación correspondiente y multiplicado por la cantidad de máquinas. Este último factor se definió junto con Que Rico, de acuerdo con sus prácticas actuales y teniendo en cuenta el aumento de producción progresivo a través de los años.

#### 3.4.5. Mano de obra directa

Para los costos de mano de obra directa se tienen en cuenta los sueldos y las cargas sociales patronales, 17% del valor del sueldo bruto, de los operarios y los supervisores (Contadores en Red, 2019). La cantidad de operarios y supervisores por año se observa en la Tabla 3.4.5.1. Los sueldos brutos son valores actualizados obtenidos del sindicato avícola (STIA BA, 2019), considerando aportes federativos y posibles premios por asistencia, entre otras cosas. De forma análoga a los gastos de mantenimiento y energía, los costos de MOD se prorratean o desglosan según las cantidades producidas entre todos los productos en cuestión, para el cálculo del costo unitario.

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Cantidad de operarios		4	4	5	6	8	9	10	13	15	18
Cantidad de supervisores		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tabla 3.4.5.1. Cantidad de operarios y supervisores necesarios por año.

#### 3.4.6. Gastos administrativos y comerciales

##### Sueldos comerciales y administrativos

Para los gastos administrativos se tienen en cuenta los sueldos de los empleados administrativos que se asignaran al nuevo proyecto y las cargas sociales correspondientes. La cantidad de empleados administrativos no depende de la cantidad vendida ya que su función será planificar y ejecutar la estrategia comercial del proyecto.

Gastos en publicidad

Para conseguir el *market share* objetivo de la entrega de mercado se destinará parte de los ingresos por venta a campañas de marketing y publicidad. Los primeros años la inversión será superior para lograr una mayor penetración en la mente del consumidor y una vez que el producto ya sea conocido se irá disminuyendo. Los primeros dos años del proyecto la inversión en publicidad del 1,5% de las ventas. Entre el 2022 y el 2024 la inversión será del 1% y el resto de los años del 0,5% de las ventas.

## 3.4.7. Método de costeo

Para definir los costos unitarios de cada producto se utilizó el método de costeo por absorción. Se sumaron los gastos de materia prima, mano de obra directa y gastos generales de fabricación destinados a cada producto y se dividió por la producción total de cada producto. A continuación, se desarrollarán los cálculos efectuados para las pechugas IQF en bolsas de 200 g para el año 2020 a modo de ejemplo.

En primer lugar, se calculó la producción total anual de cada producto. Se parte de la producción total de pechuga (33% de la producción de pollo entero). Luego se la multiplica por el porcentaje que se produce del producto en cuestión (33% en bolsas de 200 g).

Una vez definida la producción (65,36 ton), se definió el valor “Prorratio” el cual es el porcentaje en peso de la producción de cada producto sobre la producción total de pollo IQF.

Las materias primas son pollo entero, salmuera, bolsas de 200 g, y cajas de 20 kg. Se definen las toneladas de pollo entero necesarias para la producción de pechugas en bolsas de 200 g. El cálculo es: la producción total de pechugas (toneladas) multiplicado por uno menos el porcentaje de salmuera (10%) estimada en el peso de las pechugas producidas, multiplicado por el “Prorratio” (11%) y dividido por el porcentaje en peso de la pechuga sobre el pollo entero. A este valor (toneladas) se lo multiplica por el costo unitario del pollo entero (51.870 \$[2020]/ton) para obtener el costo total del pollo entero. El costo de la salmuera se obtiene multiplicando la producción total por el porcentaje de salmuera por el costo de la salmuera (65,36 ton x 10% x 3.537 \$[2020]/ton). El costo de las bolsas es la producción por el costo unitario de las bolsas dividido el peso que trae la bolsa (en este caso 0,2 kg). Lo mismo para el cálculo del costo de las cajas.

El cálculo de la mano de obra directa aplicado para el producto en cuestión, es el costo de MOD total por el “Prorratio”. El cálculo de los gastos generales de fabricación es análogo al de MOD.

Por último, el costo unitario de las pechugas en bolsas de 200 g es, entonces, estos valores sumados dividido la producción total ((MP+MOD+GGF)/65,36 ton).

Los gastos de administración y comercialización, por este método de costeo, se imputan directamente en el cuadro de resultados.

Para mayor detalle ver hojas *Costos Unitarios (para CR)* y *Cálculos Aux* en el Excel.

### 3.4.8. Amortizaciones

Los ítems para amortizar son: la obra civil, las instalaciones industriales y las maquinarias. La inversión en obra civil y las instalaciones se hace una sola vez al principio del proyecto, mientras que para las maquinarias se puede observar, en la sección 3.5.2 de este análisis, la necesidad por año.

Se utiliza un sistema de amortización lineal. Mientras que la maquinaria tiene una vida útil contable igual a 10 años, la obra civil y las instalaciones tienen una vida útil contable de 30 años; por ende, aquella maquinaria que se compra para el primer año se amortiza 100% hasta llegar a un valor residual de cero al final del proyecto. Para el caso de los bienes de uso que se compran más adelante, se amortizan año a año, pero no llegan a tener valor residual cero, con lo que se calcula el valor residual al final del proyecto para poder efectuar un recupero por bienes de uso. Todos los bienes amortizables tienen un valor residual contable a excepción de los imprevistos. El valor residual considerado de las maquinarias es del 15% del valor original y el de las instalaciones y la obra civil del 30%. En la Tabla 3.4.8.1. se muestra el monto amortizado por año, ajustado por inflación y los totales y totales acumulados de las mismas:

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Troceadora (\$)		1043567	1226191	1379465	1517411	1653978	1769757	1858244	1951157	2048714	2151150
Deshuesadora (\$)		857827	1007947	1133941	1247335	1359595	1454766	1527505	1603880	2544355	2671572
Inyectora (\$)		2284176	2683906	3019395	3321334	3620254	3873672	4067356	4270723	4484259	4708472
Giro Freezer (\$)		2642074	3104437	3492492	3841741	4187498	4480623	4704654	4939887	5186881	5446225
Envasadora (\$)		2187102	2569845	2891076	3180183	3466400	3709048	3894500	4089225	4293687	4508371
Cinta transportadora (\$)		1120314	1316369	1480915	1629007	1775617	1899911	1994906	2094652	2199384	2309353
Obra civil (\$)		258197	303382	341305	375435	409224	437870	459763	482752	506889	532234
Instalaciones industriales (\$)		5763	6772	7618	8380	9134	9774	10263	10776	11314	11880
Imprevistos (\$)		261097	306789	345138	379652	413820	442788	464927	488173	532824	559465
Total Amortizaciones en Activos Fijos (miles de \$)		10660	12526	14091	15500	16896	18078	18982	19931	21808	22899
Total Amort. Acumuladas en Activos Fijos (miles de \$)		10660	25051	42274	62002	84478	108469	132875	159450	189231	221591

Tabla 3.4.8.1. Amortizaciones de bienes de uso.

### 3.4.9. Resultados por inflación y tipo de cambio

Por efectos de la inflación y variaciones de tipo de cambio, se pueden producir resultados tanto de ganancia como de pérdida a lo largo del proyecto. Los bienes no monetarios son ajustados por la inflación del período para sus cuentas en los balances, y por lo tanto no producen resultados adicionales. En cambio, los bienes monetarios, como la caja o las deudas comerciales, sí generan resultados adicionales por tenencia de los mismos. En el caso de los activos monetarios (caja, créditos por ventas, créditos fiscales) el cálculo de los resultados por exposición a la inflación es la inflación del período multiplicado por la cuenta del activo del período anterior, y generarán una pérdida. El cálculo para el REI de los pasivos monetarios (deudas comerciales y obligación negociable) es análogo, pero generarán una ganancia.

La tenencia de bienes de cambio también genera resultados debido a exposición a la inflación y a la valuación de inventarios. La cuenta de bienes de cambio en el balance se valúa como las toneladas de los mismos por el costo unitario del período. Por lo tanto, si se retienen unidades de un período para otro, esta diferencia de valuación (costo unitario del período  $i$  – costo unitario del período  $i-1$ ) puede generar un resultado. Cuando se considera la inflación el cálculo

de resultados por exposición a esta para los bienes de cambio es:  $(\text{costo unitario } i - \text{costo unitario } i-1 \times (1 + \text{inflación } i)) \times \text{BC } i-1$ . En consecuencia, si el costo del período  $i-1$  afectado por inflación supera los costos del período  $i$ , se tendrán resultados positivos y viceversa.

Por último, las variaciones de tipo de cambio también afectan el cuadro de resultados por tenencia de activos en moneda extranjera. En el proyecto analizado, se contrae deuda en dólares estadounidenses, por lo que, cualquier aumento del tipo de cambio, genera un aumento del monto de la deuda en pesos argentinos y por lo tanto un resultado negativo para el proyecto.

#### 3.4.10. Impuesto a las ganancias

El impuesto a las ganancias se calcula como el 25% de la Utilidad Antes de IG. Cuando esta última da un resultado positivo, entonces el IG devengado es negativo y se traduce como una erogación al estado. En el caso que la UAIG sea negativa, entonces el IG devengado será un número positivo, y se imputa como una ganancia en el cuadro de resultados. Esto se traduce como un crédito fiscal del estado con una duración de 5 años. En los años sucesivos, cuando la utilidad del proyecto antes de impuestos pase a generar ganancias, la erogación de IG será menor al IG devengado y se irá reduciendo el crédito fiscal.

Para mayor detalle ver hoja *Cuadro de Resultados* en el Excel.

### 3.5. BALANCE

En el balance se ve reflejado el valor de los activos del proyecto al cierre de cada ejercicio contable. Realizar el balance sirve para entender que este activo tiene un sustento económico en el pasivo y en el patrimonio neto. Es por eso que se debe cumplir la siguiente condición para todos los años:

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Patrimonio Neto} \quad (3.5.1.)$$

#### 3.5.1. Políticas empresariales: términos de compraventa

Que Rico actualmente se abastece de los siguientes cuatro principales insumos: maíz, soja, productos de laboratorio (incluyen vacunas y demás productos de dicha índole) y las bolsas utilizadas para contener al producto final (pollo entero o troceado). Los plazos con los que trabajan actualmente con dichos proveedores son respectivamente de 30, 45, 90 y 30 días. Realizando un análisis de la incidencia de estas materias primas en el costo actual de producción de la empresa, se determinó un plazo promedio de pago a proveedores de aproximadamente 45 días. Se utilizará este plazo para los proveedores de los insumos necesarios para la producción de IQF, ya que se considera que los proveedores necesarios se mantendrán.

Por otra parte, para los clientes de este nuevo producto (Makro y Carrefour), determinados en la entrega de mercado, el plazo de pago será de 10 días, manteniendo plazos actuales de venta con estos mismos supermercados.

Estos plazos de pago servirán para calcular luego las deudas comerciales y los créditos por venta.

#### 3.5.2. Activos

##### Caja

El valor de la caja es un resultado que se obtiene luego de obtener la utilidad neta del ejercicio y los flujos de fondos, mediante un estado de fuentes y usos, y luego corrigiendo, utilizando aportes de capital y pago de dividendos. Este cálculo se especificará en mayor detalle en la sección Fuentes y Usos (ver sección 3.7.1). A su vez, la caja también incluye un componente de caja mínima, definida por la empresa como el 3% de la totalidad de las ventas por año.

##### Créditos por venta

La política de ventas planteada para el proyecto es a crédito a 10 días, es decir que la totalidad de ventas se realizarán a través de estas condiciones. Esto se refleja en el balance, denotando que los créditos a cobrar hacia el 31 de diciembre de cualquier año son los aún no cobrados de las ventas realizadas en el último período de ese mes.

Bienes de Cambio

Los bienes de cambio que se encuentran definidos en el balance se componen del *stock* de seguridad de cada uno de los productos de IQF, valuados con el costo unitario calculado para cada uno (ver sección 3.4.7.). Como cada año se valúan los bienes de cambio con el costo unitario calculado para ese año, pero en realidad hay una cantidad de toneladas del SS del año anterior, que no corresponde que sean valuadas con ese costo, se obtendrá un resultado por tenencia de bienes de cambio. Este resultado irá al cuadro de resultados (ver hoja *Cuadro de Resultados* en el Excel) y se calcula como el SS del año anterior, multiplicado por el costo de producción de ese año menos el costo de producción del año anterior, afectado por inflación (ver sección 3.4.9.).

Crédito fiscal IVA

Se obtiene con el flujo de fondos del IVA. Específicamente es el saldo a favor acumulado del IVA. Se explicará en mayor detalle en la sección 3.6.1.

Crédito fiscal IG

Se corresponde con el valor de saldo de IG acumulado que se obtiene de los años con resultados menores a cero (ver sección 3.4.10.).

Bienes de uso

En el balance se muestran los valores originales de las inversiones realizadas durante los diez años del proyecto. Durante el primer año del proyecto se deberá invertir en la construcción del nuevo sector donde se ubicará la línea de IQF, anexo a la planta actual, y en las maquinarias necesarias para comenzar la producción. En la Tabla 3.5.2.1, se listan las inversiones a realizar durante el proyecto.

<b>Troceadora</b>	186.128	€ [2019] / u
<b>Deshuesadora</b>	153	€ [2019] / u
<b>Inyectora</b>	203.7	€ [2019] / u
<b>Giro Freezer</b>	513.645	US\$ [2019] / u
<b>Envasadora</b>	212.597	US\$ [2019] / u
<b>Cinta Transportadora</b>	217.8	US\$ [2019] (60 m)
<b>Obra Civil</b>	20	AR\$[2019] / m <sup>2</sup>
<b>Instalaciones Industriales</b>	200	AR\$ [2019] / u
<b>Imprevistos como % de las inversiones en BU</b>	2	%

Tabla 3.5.2.1. Inversión en activos fijos.

Según las condiciones de venta presentadas por los proveedores, especificadas en el análisis de ingeniería, todas las máquinas incluyen en su precio los costos de puesta en marcha, instalación y, en algunos casos, supervisión y formación del personal. Además, todas incluyen los costos de flete a la planta de Que Rico. Como puede observarse en la Tabla 3.5.2.1., algunas de las inversiones en maquinaria se realizan en dólares o euros. En estos casos, para llevar estos valores a pesos se procedió a afectar los precios por el tipo de cambio del año.

En la Tabla 3.5.2.2. se muestra la necesidad de máquinas a lo largo del proyecto. La maquinaria necesaria en el año 2020 se comprará en el año 2019. En el 2019, también se deberá invertir en la edificación de una superficie de 448 m<sup>2</sup>, agregada al área de producción actual, donde se desarrollará la producción de los nuevos productos. También se deberán realizar las instalaciones industriales, que comprenden la construcción de cañerías, instalaciones eléctricas y la construcción de la infraestructura necesaria para la continuación del sistema de tratamiento de efluentes. Como puede observarse en la Tabla 3.5.2.2., para el año 2028 se necesitará una nueva deshuesadora, que será adquirida el año anterior.

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Troceadora (u)	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Deshuesadora (u)	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Inyectora (u)	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Giro Freezer (u)	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Envasadora (u)	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
m)	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 3.5.2.2. Necesidad de maquinaria para el proyecto.

El valor original de los bienes de uso en el primer año es igual al valor total de las inversiones ese año. Luego, año a año, el valor original se compone del valor original del año anterior, ajustado por la inflación y sumado a las inversiones realizadas ese año, si es que las hay. El cálculo de los valores originales y los valores obtenidos pueden encontrarse en la hoja *Inv. en Activos Fijos y Amort.*, en el Excel.

### Amortizaciones acumuladas

Las amortizaciones se pueden ver desarrolladas en la sección 2.4.8. de este análisis. En el balance se coloca el valor de las amortizaciones acumuladas de los bienes de uso y luego se resta este valor acumulado a los valores originales, para poder conseguir su valor neto. Las amortizaciones acumuladas también se afectan por la inflación. Las amortizaciones acumuladas de cada año serán las amortizaciones del año anterior, afectadas por inflación, sumadas a las de ese año.

Valor llave de la empresa

Este valor compone el activo no corriente del proyecto, uno con los bienes de uso (VO-AA). La definición de este concepto y su utilidad serán explicadas en la sección Flujo de Fondos, más adelante (ver sección 3.6.5.).

## 3.5.3. Pasivos

Deudas comerciales

Las deudas comerciales del proyecto son las correspondientes a la salmuera y las bolsas correspondientes al *packaging* de las pechugas y patamuslo IQF. El plazo de pago a proveedores por estos bienes se definió, tal como ya fue mencionado, ponderando los plazos de pago a proveedores actuales de la empresa, en función del porcentaje o peso que cada uno de ellos representa sobre el costo total de insumos. Dicha ponderación arrojó como resultado 40,5 días, optándose de esta manera por un plazo simplificado y aproximado de 45 días.

Proveedores	% Costo	Días	Prorratio
Maíz	60%	30	40.5
Soja	10%	45	45
Laboratorios	15.00%	90	
Bolsas	15%	30	

Tabla 3.5.3.1. Plazos de pago a proveedores de insumos según % de costo y plazos de pago.

De manera análoga a los créditos por ventas, las deudas que figuran hacia el final de cada año son las correspondientes a las compras de los insumos en cuestión realizadas en el último mes y medio del año.

Obligación negociable

El pasivo no corriente se compone de la obligación negociable emitida en el año 2019 para financiar las inversiones iniciales del proyecto. La elección de esta forma de financiamiento, su monto y condiciones se especificarán en mayor detalle en la sección Flujo de Fondos (ver sección 3.6.4.)

### 3.5.4. Patrimonio neto

#### Capital

El valor del capital se obtiene del Estado de Origen y Aplicación de Fondos. Es el aporte de capital que deberá realizarse cada año para salvar los baches que se presenten. El cálculo del mismo se explicará en la sección Estado de Origen y Aplicación de Fondos (ver sección 3.7) y puede observarse en la hoja *EOAF* del Excel. El valor del capital año a año se compone del valor del año anterior, ajustado por la inflación, sumado al aporte de capital correspondiente de ese año, en caso de haber.

#### Utilidad del ejercicio

Es la obtenida del cuadro de resultados para cada año.

#### Resultados no asignados

Se obtiene de acumular las utilidades de todos los años. La del año 2020 será igual a la utilidad del ejercicio de ese año. Para los años siguientes se ajustarán los resultados no asignados del año anterior por inflación y se sumará la utilidad del ejercicio de ese año.

#### Precio del valor de las acciones

Se corresponde con el valor llave de la empresa. Es el precio de las acciones de la empresa el último año del proyecto.

Para mayor detalle ver hoja *Balance* en el Excel.

### 3.6. FLUJO DE FONDOS

El flujo de fondos sirve para analizar los flujos y movimientos de capital según los intereses de los distintos actores dentro de un proyecto. Es decir, para el proyecto (Activo), el inversor (Patrimonio Neto) y la deuda (Pasivo). Por lo tanto, se debe cumplir la siguiente condición año a año:

$$FF \text{ Proyecto} = FF \text{ inversor} + FF \text{ deuda} \quad (3.6.1.)$$

#### 3.6.1. Flujo de fondos del proyecto

El flujo de fondos del proyecto representa los ingresos y egresos de efectivo que genera el emprendimiento cada año sin importar la forma en que se haya financiado. Para armarlo se debe partir año a año del EBIT x (1-IG), al cual se le suma las amortizaciones y el ahorro de impuesto a las ganancias generados por la inflación y por variaciones en el tipo de cambio. Luego, se le restan las inversiones en  $\Delta$  Bienes de uso, y el  $\Delta$  Capital de trabajo.

#### Ingresos

- EBIT x (1-IG): se incluye como primer parámetro dentro del flujo de fondos del proyecto. Se le descuenta el impuesto a las ganancias al ser este un egreso del flujo.
- Amortizaciones: si bien no son un ingreso en sí mismas, estas se ubican sumando en el estado contable por la forma en la que decidió calcular los flujos. Debido a que se empezó el cálculo por el EBIT siendo el EBITDA el ingreso sustancial, se debe luego sumar las amortizaciones.

#### Ingresos en el último año por venta de la empresa

- Recupero capital de trabajo: corresponde al valor de la caja, créditos y bienes de cambio que tiene la empresa y se le resta las deudas comerciales que tiene la empresa.
- Recupero de bienes de uso: corresponde al valor contable de los bienes de uso de la empresa al momento de la venta. Se considera que se los va a vender a ese precio.
- Liquidación de créditos fiscales: corresponden al valor de los créditos que tiene la empresa tanto por el impuesto a las ganancias (donde los acumula en cada año de quebranto) como por el impuesto del IVA al momento de vender la empresa. En el escenario que se analiza el proyecto estos créditos son nulos, pero se ubica esta posibilidad para poder analizar el proyecto en distintos escenarios donde puedan no ser cero.
- Valor llave de la empresa: es el valor que tiene la empresa adicional al valor que refleja el balance. Este valor se calcula contemplando la perpetuidad del flujo de fondos en el 2029 y será explicado en la sección 3.6.5.

### Egresos

- Inversiones en bienes de uso: corresponden al valor de todas las inversiones iniciales que se hicieron el primer año en máquinas, obra civil e instalaciones y la inversión de una máquina más que se compra a fin del año 2027 por que se requiere a partir del año 2028.
- Variaciones de capital de trabajo: son los egresos que equivalen al aumento del capital de trabajo que se requiere debido al aumento de las ventas que se proyecta año a año

### Flujo de fondos del IVA

Al flujo de fondos del proyecto se le suma el flujo de fondos correspondiente al Impuesto al Valor Agregado, el cual siempre genera una disminución en el VAN y la TIR del proyecto.

Este se compone de la diferencia del saldo IVA y el pago a la AFIP. El saldo IVA es la diferencia entre el IVA recibido y el IVA pagado. Cuando este es menor a cero (el IVA pagado es mayor al IVA recibido), se genera un crédito fiscal que se utilizará para descontar del pago a la AFIP del impuesto el próximo año en el que el IVA recibido de los clientes sea mayor al IVA pagado a los proveedores. El pago a la AFIP es cero en los casos que el saldo IVA sea menor o igual a cero y en caso de que el crédito fiscal sea mayor al saldo IVA, si esto no sucede, el pago será del Saldo IVA restándole el crédito fiscal.

#### 3.6.2. Flujo de fondos de la deuda

Debido a que se decidió por políticas de la empresa sólo financiar con deuda parte de las inversiones iniciales en un porcentaje de 40% que se definirá en la sección 3.6.4., en todos los demás años en los que la empresa necesite financiación serán cubiertos con aportes de capital.

La suma financiada por la deuda se va a obtener a través de una obligación negociable que se emitirá. La misma será de las mismas características que una ON que emitió AVEX S.A. (Urgente24, 2006), una empresa del mismo rubro, con características similares a Que Rico S.A. La misma será en dólares a una tasa fija de 11,38% (valor que se define en la sección 24.4 ya que depende de la relación deuda/activos). Los intereses se pagarán en forma trimestral y la deuda se amortizará bajo un esquema de 6 cuotas semestrales que se empiezan a pagar a partir de los 30 meses. Los primeros 4 pagos realizados a los 30, 36, 42 y 48 meses serán del 15% de la deuda y los últimos dos realizados a los 54 y 60 meses serán del 20%.

De esta manera, se produce un ingreso de capital en el año 0 debido a la obligación negociable y se producen egresos de capital en los años siguientes debido a los intereses y a la cancelación de la deuda. A su vez, existe un ingreso debido al ahorro en el impuesto a las ganancias por los intereses de la deuda que generan que la ganancia sea menor y, por lo tanto, reducen el impuesto a las ganancias imputado a la empresa.

### 3.6.3. Flujo de fondos del inversor

El flujo de fondos del inversor se compone de los movimientos de efectivo que les competen a los accionistas. El mismo está hecho desde su punto de vista y no desde el punto de vista de la empresa, por lo tanto, los flujos que van hacia los inversores son positivos y los aportes que hacen los inversores son negativos. El flujo se compone de:

- Aportes: es la suma que financian año a año los inversores para la realización del proyecto. Los mismos se definen en el estado de origen y aplicación de fondos.
- Dividendos: estos son un porcentaje de la utilidad de la empresa que se utiliza para retribuir a los accionistas. El porcentaje se estableció en 30%.
- Valor de la empresa reflejado en el balance: es el valor del patrimonio neto que se ve en el balance y es parte del valor que tiene la empresa al momento de venderla y que va a ir para los accionistas.
- Valor llave de la empresa: como ya se mencionó, es la otra parte del valor de la empresa que contempla los flujos de dinero que traerá en el futuro para quienes compren la empresa. El mismo se explicará en la sección 3.6.5.

### 3.6.4. Tasa de descuento y estructura óptima de financiamiento

La tasa que se usa para descontar el flujo de fondos y calcular el valor actual neto del proyecto se denomina *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) y es el costo promedio del capital que se necesita para financiar el proyecto, el cual se obtiene a través de deuda o a través de aportes de inversores.

Como tanto el costo de la deuda como el costo de los aportes de los inversores varían según el porcentaje de endeudamiento de la empresa (cuanto más endeudada, mayor es el riesgo y, por lo tanto, mayor es el costo), se debe encontrar la proporción de deuda y *equity* óptima para minimizar la tasa de descuento y así maximizar el VAN del proyecto. Este cálculo se realizó sólo para el primer año, ya que luego la decisión de la empresa es financiarse solo con aporte de capital.

Para explicar cómo se realizó este cálculo, primero se debe mostrar la fórmula con la que se calcula el WACC:

$$WACC = \frac{E}{E + D} \times K_E + \frac{D}{E + D} \times K_D (1 - IG) \quad (3.6.4.1.)$$

Donde E y D son el *equity* y la deuda respectivamente,  $K_D$  es la tasa de interés de la deuda y  $K_E$  es tasa exigida por los inversores. Al  $K_D$  se le descuenta el impuesto a las ganancias ya que el WACC se va a utilizar para calcular el VAN del flujo de fondos del proyecto que no tiene los intereses ni el escudo impositivo generado por los intereses, por lo tanto el costo de la deuda

va a ser el menor que la tasa asociada ya que implicará un menor pago de impuesto a las ganancias.

Para el  $K_D$ , se tomaron distintos valores de interés actualizados a valores antes de las elecciones para distintos porcentajes de endeudamiento (Lelic, 2016).

En cuanto al  $K_E$ , el mismo se calcula de la siguiente manera:

$$K_E = R_F + B_L(R_M - R_F) + \text{Riesgo País} \quad (3.6.4.2.)$$

Donde  $R_F$  es la tasa libre de riesgo,  $B_L$  es el *beta levered* y  $R_M - R_F$  es la prima del mercado.

La tasa libre de riesgo se considera a la del bono de Estados Unidos a 10 años (Investing.com, s.f.) mientras que la prima del mercado es de 19,95% (People Stern, s.f.). El *beta levered* se obtiene de la siguiente ecuación:

$$B_L = B_U \times \left( 1 + (1 - IG) \times \frac{D}{E} \right) \quad (3.6.4.3.)$$

Donde el  $B_U$  es el *beta unlevered* de la industria (Stern, 2019).

El riesgo país se considera el mismo que había en el país antes de las elecciones primarias del 11 de agosto (ambito.com, s.f.).

Una vez definidos el  $K_E$  y  $K_D$  para cada proporción de deuda y *equity*, se procede a calcular el WACC para cada caso para poder encontrar la proporción óptima que dé el WACC mínimo. Esto se puede ver en la hoja WACC del archivo de Excel.

De esta manera, se definió que la estructura óptima de deuda y *equity* es del 40% y 60% respectivamente, resultando un WACC de 14,48%.

### 3.6.5. Cierre del proyecto

Al cabo de los 10 años, se decidió que vender la empresa será la opción más conveniente. La suma del monto de venta de la empresa se compondrá del valor de la empresa reflejado en el balance y el valor llave de la empresa.

El valor de la empresa reflejado en el balance es el del patrimonio neto al momento de vender la empresa. Este se compone de los activos y el pasivo que la empresa tiene en ese momento.

Sin embargo, este monto no refleja completamente el valor de la empresa ya que el hecho de tener la empresa funcionando y el potencial que tiene esta de generar flujos de efectivo en los años siguientes no está siendo contemplado en el valor que refleja el balance.

Por esta razón, se le suma lo que se denomina valor llave de la empresa, el cual contempla ese factor que no muestra el valor del patrimonio neto del balance. Para calcular este valor al momento de la venta de la empresa lo que se hace es considerar la perpetuidad del flujo de

fondos del último año a una determinada tasa de crecimiento. Cuando se considera esto, la fórmula para descontar todos los flujos de fondos a ese momento y así, poder calcular el valor llave es la siguiente:

$$\text{Valor llave de la empresa} = \frac{FF \text{ último año}}{WACC - g} \quad (3.6.5.1.)$$

Donde  $g$  es el crecimiento anual estimado del flujo de fondos hecho para el último año del proyecto. Se estimó que el crecimiento será del 2% cada año ya que el crecimiento promedio del flujo de fondos en los últimos años es de esa cifra.

Una vez calculado este valor, se introduce tanto en el flujo de fondos como en el balance del último año.

La suma del valor llave y el valor que se refleja en el balance es el valor al que se venderá el proyecto.

### 3.6.6. Valor actual neto

El cálculo del valor actual neto del proyecto se realiza según la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum \frac{FCFF_i}{(1 + WACC_{descontado})^i} \quad (3.6.6.1.)$$

Los  $FCFF_i$  son la suma de los flujos entrantes y salientes del año  $i$  propios del proyecto sin tener en cuenta la financiación por deuda. Nótese que estos flujos se los descuenta según el WACC descontado ya que se los debe llevar año a año con el WACC correspondiente de cada año hasta el año 0.

El VAN del proyecto resultó ser: US\$ 1.111.590

Para mayor detalle ver hoja  $FF$  en el Excel.

### 3.7. ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE FONDOS

El propósito de realizar un estado de fuentes y usos en el proyecto es obtener las variaciones de caja año a año, realizando un cálculo teórico de cómo son los movimientos en cuanto a entradas de dinero (fuentes), y las salidas (usos).

Con el estado de fuentes y usos se determina además los baches que deben cubrirse año a año. Estará involucrado acá el porcentaje de endeudamiento y el porcentaje de aporte de capital que cubrirá los baches. Para la inversión inicial en bienes de uso en el año 2019, el bache se cubrirá en parte con aporte de capital y en parte con deuda. Los porcentajes de endeudamiento y aporte de capital y la deuda que se contraerá, se encuentra desarrollado en la sección del Flujo de Fondos (ver sección 3.6.4.). Es este apartado se explicará cómo se utilizó el Estado de Origen y Aplicación de Fondos para determinar la caja que luego va en el balance.

Para los años posteriores, se utilizarán únicamente aportes de capital para cubrir los baches. Esto es así por política de la empresa. Además, los baches a cubrir a lo largo de los años son pequeños, si se comparan con la inversión inicial, y la empresa cuenta con el capital suficiente como para cubrirlos sin dificultad.

#### Fuentes/Orígenes

Las fuentes refieren a las entradas de dinero que ocurren durante los años del proyecto. Las mismas incluyen: el aporte de capital, la deuda que se contraiga, el EBITDA y el incremento en las deudas comerciales. Se considera fuente también al saldo de fuentes y usos del ejercicio anterior.

#### Usos/Aplicaciones

Los usos se componen de la inversión en activos fijos (presentes los años 2019 y 2027), la diferencia en activo de trabajo (incluyendo el incremento en la caja mínima, el incremento en bienes de cambio y el incremento en créditos por venta), el incremento en el crédito fiscal IVA, y las aplicaciones de utilidad (que incluyen la contribución por impuesto a las ganancias, la cancelación de la deuda, los intereses y los dividendos en efectivo).

#### 3.7.1. Cálculo de caja y baches

El primer bache calculado es el del año inicial (2019). En este año las aplicaciones son grandes debido, principalmente, a las inversiones en bienes de uso. El bache se calcula sumando las aplicaciones y restándoselas al saldo del ejercicio anterior, el EBITDA y el incremento en deudas comerciales. Todas estas fuentes están en cero en el año 2019, por lo que el bache de ese año se compone de las inversiones en bienes de uso y el crédito fiscal IVA, que se debe también a esas mismas inversiones

El porcentaje de endeudamiento definido para el primer año, según un análisis del WACC realizado en la sección 3.6.4., es del 40%. Es decir, el 40% de ese bache inicial se financia con deuda y el 60% con aporte de capital.

En el primer año, por lo tanto, se completan los valores de aporte de capital y deuda como fuentes, de modo de poder calcular el saldo de fuentes y usos de ese año y poder aplicarlo al año siguiente.

Con el monto del financiamiento se determinan también los intereses y las cancelaciones de deuda (ver sección 3.6.2.), que deberán colocarse como aplicaciones los años que corresponda. La contribución de impuesto a las ganancias y dividendos pueden obtenerse del cuadro de resultados, donde ya fueron calculados. De la misma manera que se calculó este bache inicial, se calculan los baches de todos los años del proyecto. En caso de haber alguno, se financiará completamente con capital, tal como fue mencionado anteriormente.

Una vez finalizado el cálculo de todos los baches a lo largo de los diez años del proyecto, se calcula el saldo de fuentes y usos acumulado para cada año. Este será el saldo del ejercicio, sumado al ya acumulado en el año anterior. Este saldo es el que modifica la caja en el balance. La caja del balance se compone de la caja mínima (definida como 3% de las ventas) y el saldo acumulado de fuentes y usos de ese año.

Para mayor detalle ver hoja *EOAF* en el Excel.

### 3.8. ANÁLISIS DE PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio tiene como objetivo encontrar el valor de las ventas (Q) tal que se cumpla la siguiente condición año a año:

$$P_{venta} * Q - C_{variable} * Q - C_{fijo\ prorrateado} = 0 \quad (3.8.1.)$$

Donde  $P_{venta}$  es el precio de venta del producto,  $Q$  es la cantidad vendida,  $C_{variable}$  es el costo unitario variable asociado a ese producto y  $C_{fijo\ prorrateado}$  son los costos fijos prorrateados.

- Dentro de los costos variables se consideran:
  - Costos de materia prima:
    - Pollo entero
    - Salmuera
    - Bolsas
    - Cajas
  - Costos de MOD:
    - Sueldos de operarios y supervisores
    - Cargas sociales patronales de operarios y supervisores
  - Gastos de Administración y comercialización variables:
    - Transporte
  
- Dentro de los costos fijos prorrateados se consideran:
  - Gastos generales de fabricación:
    - Energía eléctrica
    - Mantenimiento
  - Gastos de administración y comercialización fijos:
    - Gasto general de servicios de la nueva área
    - Publicidad
    - Personal comercial y administrativo
    - Cargas sociales
  - Amortizaciones:
    - Máquinas
    - Transporte de giro freezer
    - Obra civil
    - Instalaciones industriales
    - Imprevistos

Saber el punto de equilibrio por producto y por año es útil para saber cuántos kilogramos de cada producto se deben vender como mínimo para cubrir los costos variables y fijos prorrateados. Resulta interesante también observar de este análisis la relación entre los costos y los precios año a año y cómo varían las ventas en relación al punto de equilibrio.

En las figuras 3.8.1, a 3.8.5 se muestran los puntos de equilibrio y las ventas proyectadas para cada uno de los productos a vender.

Como puede observarse en los gráficos de los productos de pechuga, las ventas proyectadas en toneladas son mayores que el punto de equilibrio para la mayor parte de los años del proyecto. Esto se traduce en una ganancia para la empresa debido a la venta de productos de pechuga.

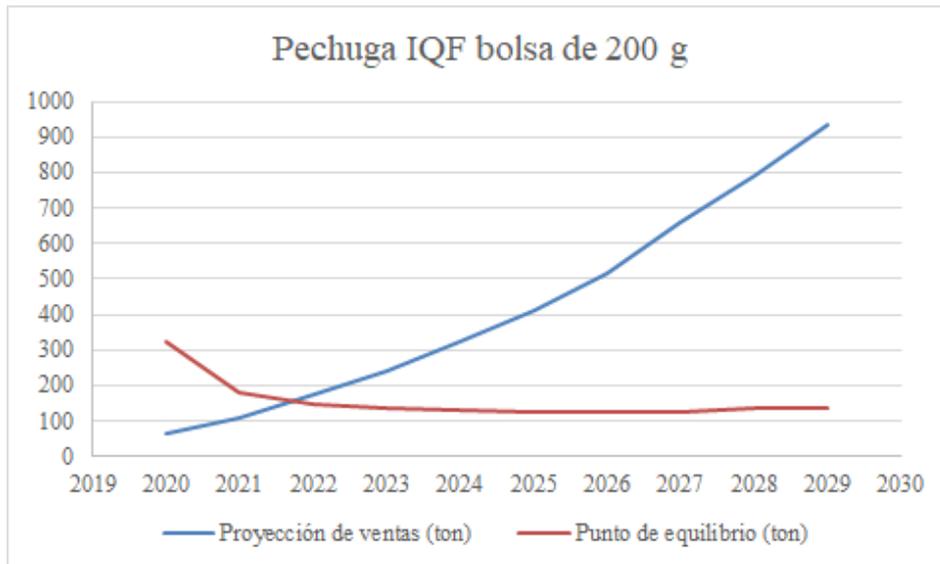


Figura 3.8.1. Proyección de vetas y Punto de equilibrio de pechuga en bolsa de 200 g.

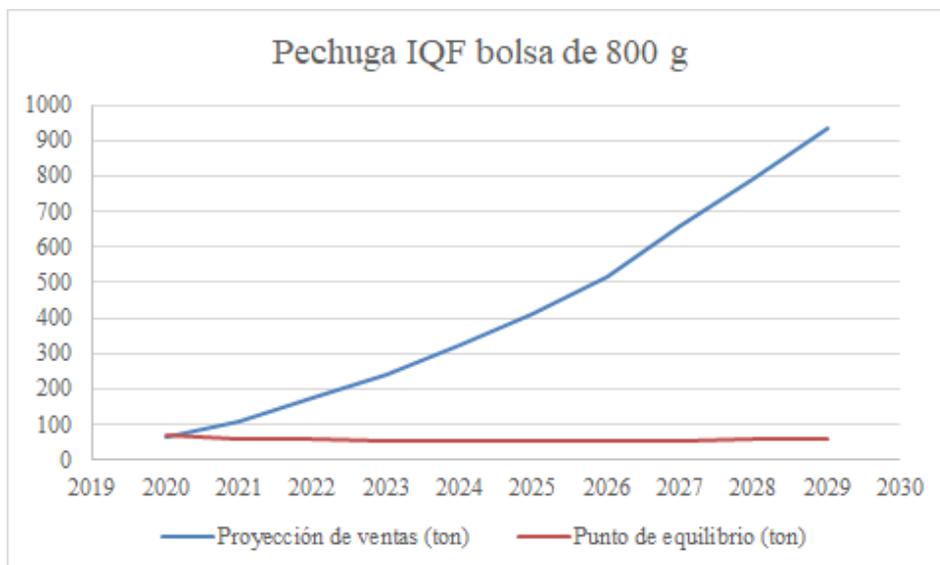


Figura 3.8.2. Proyección de vetas y Punto de equilibrio de pechuga en bolsa de 800 g.

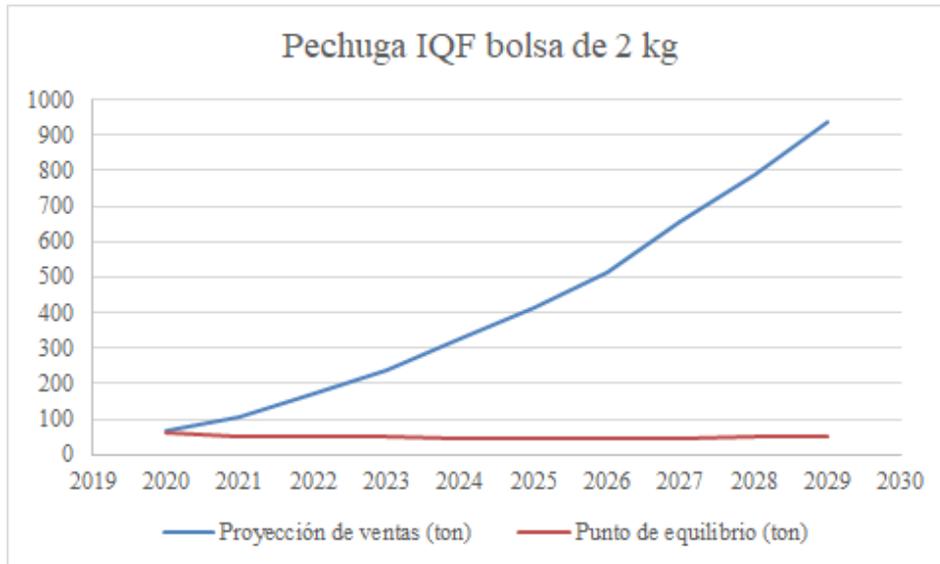


Figura 3.8.3. Proyección de vetas y Punto de equilibrio de pechuga en bolsa de 2 kg.

En cambio, para los productos de patamuslo, se puede ver en los gráficos siguientes que los precios de venta no superan los gastos variables de fabricación. Para la empresa esto significa una pérdida económica por la producción de patamuslo. A su vez, se observa que el crecimiento es similar año a año para ambas variables analizadas. Esto es debido a que los costos de producción y los precios de ventas están afectados por la inflación. En consecuencia, los productos de patamuslo estarán generando pérdida a lo largo de toda la vida del proyecto.

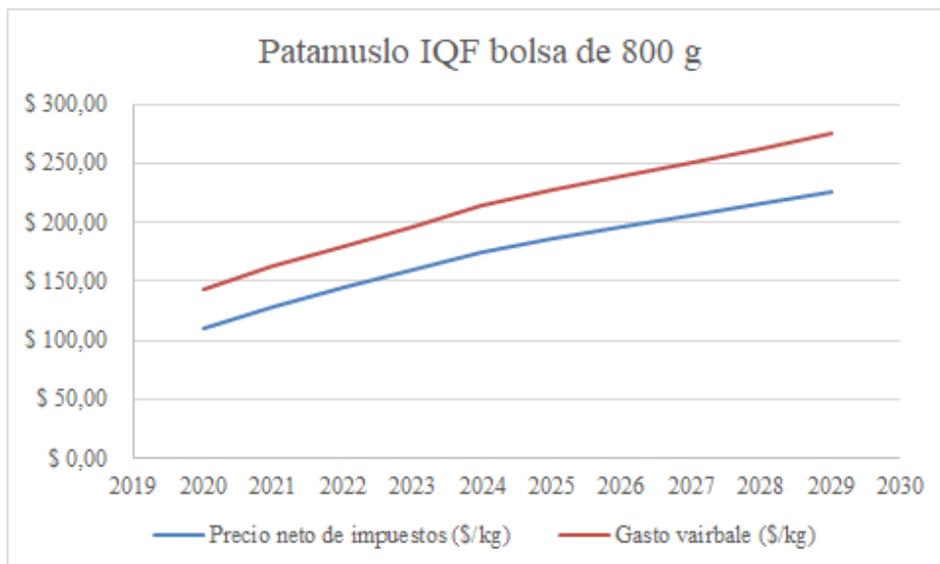


Figura 3.8.4. Precio neto de impuestos y Gasto variable de patamuslo en bolsa de 800 g.

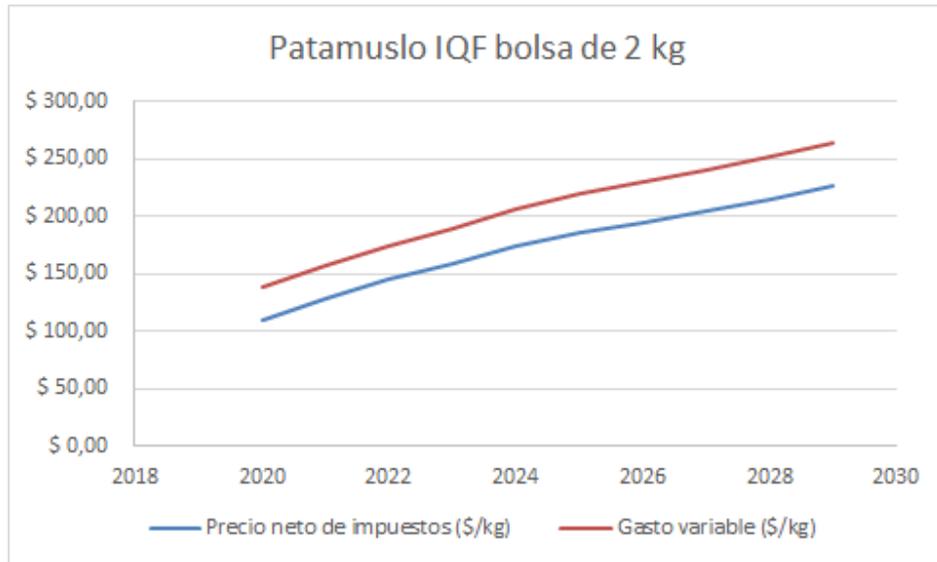


Figura 3.8.5. Precio neto de impuestos y Gasto variable de patamuslo en bolsa de 2 kg.

En el cuadro de resultados, la pérdida por venta de productos de patamuslo se ve salvada por la ganancia por la venta de pechuga. Debido a la característica de los productos comercializados, no es posible producir uno sí y el otro no. Es interesante analizar entonces si vale la pena comercializar los productos de patamuslo como IQF o como patamuslo troceada fresca o congelada. De todas maneras, si se decidiera hacer solamente el proceso de IQF para las pechugas, entonces todos los gastos de fabricación del proceso IQF pasarían a estar imputados en los productos de pechugas, y en ese caso el margen de las pechugas podría dar perdida también.

Para mayor detalle ver hojas *Costos Unitarios (para pto equilibrio)* y *Punto de Equilibrio* en el Excel.

### **3.9. RESULTADOS PRINCIPALES Y CONCLUSIONES**

Habiendo calculado la tasa interna de retorno del proyecto (21% anual en dólares estadounidenses) y la tasa interna de retorno del proyecto financiado (23% anual en dólares estadounidenses) podemos concluir que la financiación beneficia al proyecto. Esto sucede ya que la tasa de interés (la tasa de la obligación negociable) es menor que la TIR del proyecto. Esto genera que el proyecto se vea apalancado positivamente.

A partir de los cálculos realizados en los apartados anteriores pueden realizarse algunas apreciaciones sobre la rentabilidad del proyecto. Para realizar esto se analizarán tres criterios principales:

1. El Valor Actual Neto (VAN) de los flujos de fondos descontados con la tasa correspondiente (ver sección 24.6). El VAN en este caso base es de 1.111.590 dólares.
2. La Tasa Interna de Retorno (TIR), que hace que el VAN tenga valor nulo si se la aplica como tasa de descuento para los flujos de fondo del proyecto. En este caso la TIR es de 21% en dólares.
3. El período de repago, es decir, en cuántos años los flujos acumulados toman valor positivo. Para el proyecto en análisis, el período de repago es de 9 años.

A partir de los valores de VAN y TIR obtenidos es posible concluir que el proyecto es rentable. El hecho de que el VAN haya resultado mayor a cero, refleja que el proyecto proporciona más que lo que exigen los inversores, con lo cual amerita su ejecución como incorporación a la fábrica de faena de Que Rico.

El período de repago es alto para este proyecto. El mismo requerirá una capacidad financiera importante, que se cree que Que Rico posee debido sus otras unidades de negocio.

De todas formas, será necesario a futuro realizar un análisis de riesgos, estudiando la volatilidad de variables macroeconómicas o variables propias del proyecto y sus efectos en los resultados del mismo.

## IV. CAPÍTULO RIESGOS

### 4.1. INTRODUCCIÓN

La presente sección pretende analizar los distintos riesgos asociados al proyecto para luego determinar la manera más adecuada para la reducción o mitigación de los mismos. Hasta el momento, el estudio realizado es de naturaleza determinística, es decir, todos los *inputs* y *outputs* tienen valores únicos y exactos. Sin embargo, es también necesario comprender la variabilidad de las distintas variables asociadas al proyecto y realizar un estudio estocástico que simule distintos escenarios posibles con sus correspondientes probabilidades.

Se utilizará la información surgida de los análisis de mercado y de ingeniería como *inputs* para este estudio. Algunos datos generales que se utilizarán incluyen precio y cantidad de pollo IQF vendido, recursos humanos necesarios, costos (de producción, administración y comercialización) y nivel de inversiones, según el plan de producción estipulado en los análisis previos.

Lo que se busca con este análisis es alcanzar conclusiones acerca de la viabilidad y rentabilidad de la incorporación de la línea de producción IQF en la planta de faena de Que Rico S.A., analizando las variaciones que puedan ocurrir en las variables de importancia para el proyecto y sus resultados en el VAN.

Se identificarán las variables *inputs* que afectan al proyecto para asignarles una distribución. Se analizarán los resultados de estas variaciones, en primer lugar, con un análisis de tornado para entender cuáles afectan en mayor medida la variable *output*. En segundo lugar, se realizará un análisis de Montecarlo para obtener el VAN del proyecto con su correspondiente distribución de probabilidad, su media, desvío y porcentaje de que resulte negativo. El VAN es un indicador económico y financiero que estima la creación o destrucción de valor empresario en función de una tasa, por lo tanto, refleja la viabilidad de la inversión de manera directa. Si luego del análisis, la probabilidad de que sea negativo es muy grande, se lo rechaza, y en caso de ser muy amplia la distribución de probabilidades, se buscarán estrategias de mitigación de riesgo. De esta forma, se busca escoger la mejor estrategia o combinación de estrategias de manera de mejorar los resultados del proyecto, ya sea disminuyendo su variabilidad o mejorando los parámetros de su correspondiente distribución para tener una mayor seguridad de cuánto se puede generar en el proyecto.

## 4.2. SELECCIÓN DE VARIABLES INPUT

### 4.2.1. Variables no sistemáticas y sus distribuciones

Para los fines de este análisis, se distinguen dos tipos de riesgos: sistemático y no sistemático. El riesgo sistemático está contemplado en el WACC y no es posible mitigarlo. Se procederá entonces a identificar las variables de riesgo no sistemático, que sí es posible mitigar. En este análisis se buscará otorgar variabilidad a estas variables, analizando su impacto en la variabilidad de los parámetros *output* seleccionados. Posteriormente se analizarán opciones para mitigar el riesgo no sistemático. A continuación, se listan y explican las variables elegidas:

- Coeficiente  $\alpha$  (para el precio del pollo)
- Variación anual del PBI per cápita
- Porcentaje de IQF demandado sobre pollo total demandado
- *Market Share*
- Inflación de pesos argentinos
- Precio de las alas
- Precio de la carne mecánicamente separada
- Plazo de cobro a clientes
- Plazo de pago a proveedores

Precio del pollo y PBI per cápita (para explicar demanda de pollo, precio de IQF de pollo y costo del pollo entero)

Estas son las dos variables que explican la demanda de pollo en la Argentina, según el estudio de mercado realizado anteriormente. El análisis se realizó a través de distintas regresiones múltiples, seleccionando posibles variables explicativas y eligiendo el modelo que mejor cumplía con los requisitos estadísticos. El mismo tiene un  $R^2$  de 0,970972 y su fórmula se muestra a continuación:

$$\text{Demanda} = 14,42009 - 3,8128 \text{ Precio del pollo} + 0,002853 \text{ PBI per capita (4.2.1.1.)}$$

Para la utilización de este modelo, el precio del pollo debe estar en US\$/kg y el PBI en US\$ per cápita. La demanda obtenida estará en kg de pollo entero per cápita. Para obtener el consumo anual en todo el país se utilizaron los valores de PBI per cápita y de población proyectados.

Otorgándole variabilidad a estas dos variables, se podrá variabilizar la demanda de pollo en la Argentina, que luego derivará en la demanda de IQF de pollo.

En el análisis de mercado realizado, se consideró al pollo como un *commodity*. Por lo tanto, la proyección de su precio se realizó mediante el método de *Mean Reversion*, obteniéndose un

valor medio (1,9426 US\$/kg) y un desvío (0,5571 US\$/kg). En la Figura 4.2.1.1. se pueden observar los resultados de este método para la proyección del precio del pollo.

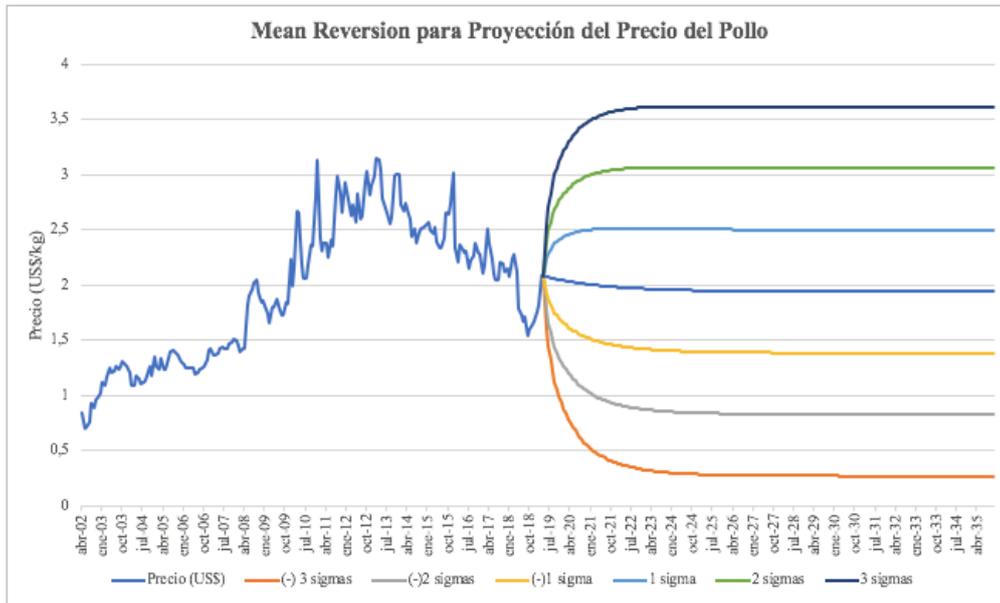


Figura 4.2.1.1. Proyección para el precio del pollo realizada con *Mean Reversion*.

Para darle variabilidad a esta variable se generará un coeficiente  $\alpha$  que definirá el valor del desvío estándar que tomará el precio del pollo. Este coeficiente será generado con una distribución normal de media 0 y desvío estándar 1, de modo que, la probabilidad de los valores generados será:

- 68,3% entre [-1;1]
- 95,4% entre [-2;2]
- 99,7% entre [-3;3]

Coeficiente $\alpha$	
Distribución	Normal
Media	0
Desvío	1

Tabla 4.2.1.1. Distribución del coeficiente  $\alpha$  y sus parámetros.

De esta forma, el coeficiente generado se va a corresponder con la distribución normal implicada en el modelo de *Mean Reversion*, ya que con la normal de media 0 y desvío 1, se generarán valores entre -3 y 3 y, por lo tanto, la media del precio proyectado se verá afectada

por el desvío tal como se establece en la ecuación 4.2.1.2., sucediendo, entonces, lo que se observa en la Figura 4.2.1.1.

$$\text{Precio del pollo} = \text{precio medio} + \text{desvío estándar del precio} * \alpha \quad (4.2.1.2.)$$

Como resultado de utilizar esta ecuación se obtendrán valores de precio del pollo con los siguientes intervalos de confianza:

- [1,3855; 2,4997] U\$\$/kg, con una probabilidad del 68,3%.
- [0,8285; 3,0567] U\$\$/kg, con una probabilidad del 95,4%.
- [0,3103; 3,6138] U\$\$/kg, con una probabilidad del 99,7%.

Esta ecuación será utilizada para el precio del pollo en el año 2019. Para los años posteriores este precio se verá afectado por el tipo de cambio AR\$/US\$. Para mayor detalle ver sección 1.5.1.

Para el caso del PBI per cápita, se utilizaron datos históricos de esta variable para determinar la distribución que mejor ajusta. En la Figura 4.2.1.2. se puede observar la evolución del PBI per cápita en la Argentina entre los años 1962 y 2018 (Banco Mundial, 2019).



Figura 4.2.1.2. PBI per cápita histórico.

Para encontrar una distribución para afectar a esta variable, se procedió a realizar un análisis de la variación porcentual del PBI per cápita a lo largo de los años. En la Figura 4.2.1.3. se puede observar la frecuencia con la que ocurren estas variaciones entre los años de los que se tienen datos.

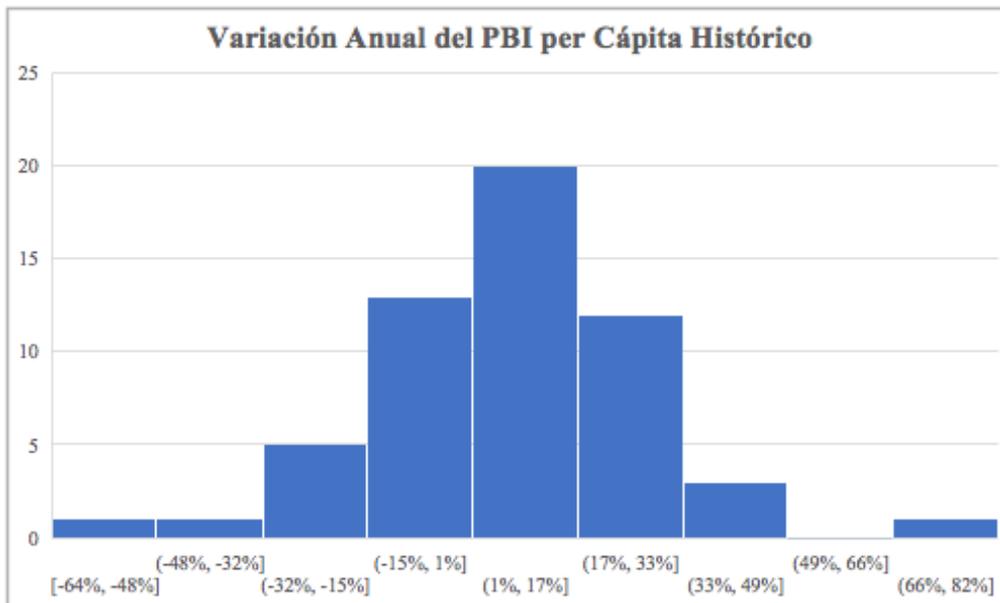


Figura 4.2.1.3. Frecuencia de las variaciones del PBI per cápita histórico.

Debido a que la variación anual del PBI per cápita es una variable macroeconómica, la misma depende de un gran número de otras variables, por lo que, gracias al teorema central del límite, se la puede aproximar por una distribución normal. Se determinaron los parámetros estadísticos de dicha distribución con los datos históricos disponibles. Los mismos se muestran en la Tabla 4.2.1.2.

Variación (%) Anual del PBI per Cápita	
Distribución	Normal
Media	6,76%
Desvío	22,03%

Tabla 4.2.1.2. Distribución de la variación porcentual anual del PBI per cápita y sus parámetros.

Habiendo encontrado la distribución para explicar la variación anual del PBI per cápita y conociendo el dato del PBI per cápita del año 2018, se puede obtener el PBI per cápita del año 2019 de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 &PBI \text{ per cápita } 2019 \\
 &= PBI \text{ per cápita } 2018 * (1 + \text{variación porcentual anual}) \quad (4.2.1.3.)
 \end{aligned}$$

Cabe destacar que esta variación puede ser tanto positiva como negativa, debido a que es posible que el PBI per cápita aumente o disminuya de un año a otro.

Según los datos históricos utilizados, las variaciones del PBI per cápita máxima y mínima son de 82% y -64%, respectivamente. La distribución normal que se utilizará en el *software* será, entonces, limitada por estos valores. Sin embargo, antes debe verificarse que dichas variaciones extremas, de ocurrir, tengan sentido, por lo cual se los comparará con el PBI per cápita de otros países del mundo. Holanda, tiene uno de los PBI per cápita más altos de Europa. Para el año 2019, se estima que será de US\$ 54.140. Por su parte, Angola tiene también uno de los PBI per cápita más alto de África, que se estima será de alrededor de US\$ 3.670 para el año 2019. El PBI per cápita estimado para el año próximo para la Argentina estará entre US\$ 4.248 (-64% de variación) y US\$ 21.576 (82% de variación). Se considera, entonces, que los valores estimados son razonables, ya que se encuentran entre los PBI per cápita de los países de Europa y África analizados. Vale la pena mencionar que estos valores extremos de PBI per cápita podrán ocurrir en casos particulares de situaciones recesivas o expansivas de la economía, por lo que esta variable deberá estar ligada a alguna otra variable macroeconómica, como puede ser la inflación de pesos argentinos.

De esta forma, con la distribución encontrada, se podrá variabilizar el valor de PBI per cápita para el año 2019. Como simplificación, ara los años posteriores, se utilizarán porcentajes de crecimiento obtenidos de una proyección del PBI per cápita hecha por FocusEconomics (otorgadas por la cátedra). Estos porcentajes pueden observarse a continuación, en la Tabla 4.2.1.3.

Año	PBI per cápita proyectado (US\$)	Variación (%)
2019	10.163	-
2020	10.585	4%
2021	11.233	6%
2022	11.945	6%
2023	12.264	3%
2024	12.592	3%
2025	12.928	3%
2026	13.274	3%
2027	13.629	3%
2028	13.993	3%
2029	14.372	3%

Tabla 4.2.1.3. Valores proyectados de PBI per cápita y variaciones anuales a utilizar.

Con el precio del pollo y el PBI per cápita, es posible calcular la demanda con la fórmula 4.2.1.1., antes enunciada. Esta fórmula devuelve el consumo per cápita, por lo que se deberá afectar por la población argentina para obtener el consumo de pollo total en el país. Para esto se utilizará la misma proyección de población utilizada en el Estudio de Mercado para obtener el consumo. Los valores de población para los años 2019 a 2029 se muestran en la Tabla 4.2.1.4.

Año	Población argentina (millones de personas)
2019	45,1
2020	45,6
2021	46,1
2022	46,6
2023	47,1
2024	47,6
2025	48,1
2026	48,6
2027	49,1
2028	49,6
2029	50,1

Tabla 4.2.1.4. Valores proyectados de población argentina a utilizar.

Como fue mencionado anteriormente, al otorgarles distribuciones a las variables precio del pollo y PBI per cápita, lograremos variabilizar el consumo de pollo en la Argentina. Posteriormente, este consumo podrá ser derivado a consumo de IQF de pollo en el país, mediante el análisis de otra variable (porcentaje de IQF demandado sobre pollo total demandado), que también se variabilizará.

El precio del pollo, además de explicar el consumo, sirve para explicar el precio de los productos IQF. Por lo tanto, al variabilizar el precio del pollo, estaremos otorgando variabilidad también a los precios de venta de los nuevos productos. En el estudio de mercado, se utilizaron distintos factores de conversión para pasar del precio del pollo a nivel minorista (el proyectado con *Mean Reversion*) al precio de productos IQF. Estos factores fueron obtenidos a partir del análisis de distintos precios de venta de los supermercados Día, Coto y Carrefour durante distintos días, y los precios que, según el dueño de la empresa Que Rico S.A., se encuentran hoy en el mercado. Los factores de conversión se muestran en la Tabla 4.2.1.5.

A modo de resumen se detallan a continuación los factores de conversión de precio de pollo minorista a precio de IQF de pechuga y patamuslo. Para mayor detalle del cálculo de los factores, dirigirse al Estudio de Mercado (sección 1.5.1.).

Producto	Factor de Conversión
Pechuga IQF	$0,6111 \times 2,1818 \times 1,1667 = 1,5556$
Patamuslo IQF	$0,6111 \times 1,2909 \times 1,2679 = 1,0002$

Tabla 4.2.1.5. Factores de conversión de precios minoristas de pollo a precios mayoristas de productos IQF.

El consumo de IQF y su precio son variables que pueden sufrir variaciones por diversos motivos y es importante, para el estudio de riesgos, analizar el impacto que estos cambios tendrían en los resultados del proyecto.

A su vez, el precio del pollo está directamente relacionado con el costo de la principal materia prima para los productos IQF: el pollo entero producido por la misma empresa Que Rico en su planta de faena. En la Figura 4.2.1.4. se muestra la estructura de costos para uno de los productos de pollo IQF, la bolsa de 800 gramos de pechuga, para el año 2019.

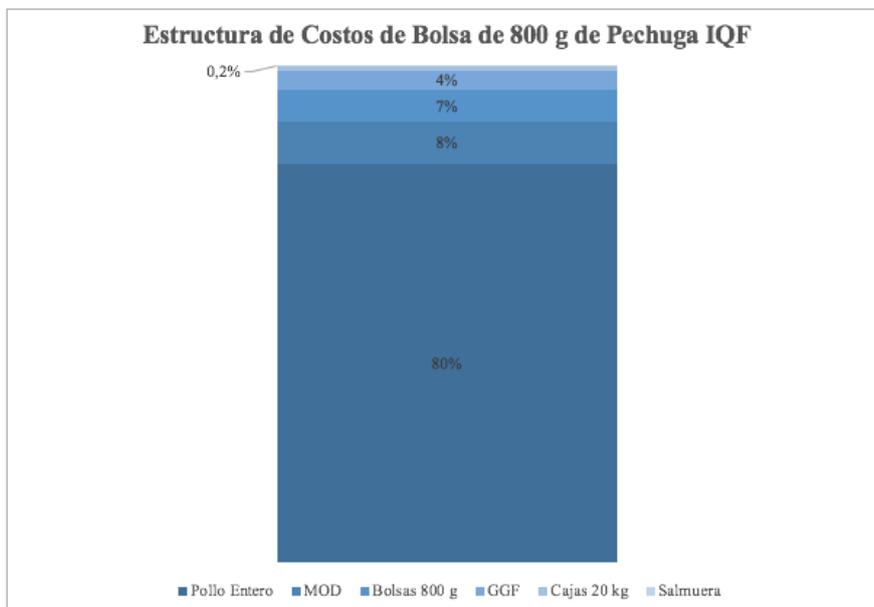


Figura 4.2.1.4. Estructura de costos de producto IQF de pechuga de pollo en bolsa de 800 g, para el año 2019.

Se asume que la estructura de costos no variará significativamente a lo largo de los años, por lo que, de la figura presentada anteriormente, puede observarse que la variable más relevante en los costos del proyecto es, efectivamente, el pollo entero, representando un 80% de los mismos. La importancia de esta materia prima en los costos totales determina su significancia como una variable de riesgo a analizar.

Resulta evidente que el costo del pollo entero para el proyecto se relaciona con el precio del pollo, variable analizada anteriormente y proyectada con el método de *Mean Reversion*. Con este método se proyectó un precio de pollo a nivel minorista, otorgando una media de 1,94 US\$/kg. Con los factores de conversión utilizados, se puede pasar a un precio de pollo

mayorista de 1,19 US\$/kg, en promedio. Este sería el potencial precio de venta del pollo entero de la empresa a sus clientes. Según estimaciones realizadas por los directivos de Que Rico, el costo de producir pollo entero es de alrededor del 75% de este precio mayorista y, por lo tanto, este es el valor utilizado para determinar el costo del pollo para el proyecto a partir de su precio de mercado. Al otorgar variabilidad al precio de mercado del pollo, se variabilizará también el costo del pollo entero, principal materia prima de los productos IQF.

#### Porcentaje de IQF demandado sobre pollo total demandado en Argentina

Esta variable permite, a partir del consumo de pollo en el país, obtenido del precio del pollo y el PBI per cápita, encontrar el consumo de productos IQF de pollo en Argentina. En el estudio de mercado se realizó una comparación del mercado argentino de pollo con el australiano y, debido a las similitudes entre ambos, se estimó que el consumo de productos IQF de pollo sobre el total de productos de pollo crecerá desde un 0,5% en el 2019 a un 7% en el 2029. Es claro que estos valores son estimaciones y aunque fueran acertados, puede haber cambios en el mercado, repentinos e impredecibles, que hagan que estos porcentajes puedan tomar valores diferentes. Es por eso que se considera una variable importante para el análisis del riesgo no sistemático. La comparación con Australia fue realizada debido a la falta de datos del mercado argentino de productos IQF. No se poseen, entonces, datos históricos que puedan ayudar a determinar una posible distribución para variabilizar la variable en análisis. Se decidió otorgar al porcentaje de IQF demandado sobre el total para el año 2019 una distribución triangular, cuyos parámetros pueden observarse en la Tabla 4.2.1.6.

<b>% IQF demandado sobre demanda total</b>	
Distribución	Triangular
Moda	0,5%
Máximo	1,5%
Mínimo	0,2%

Tabla 4.2.1.6. Distribución del porcentaje de consumo de IQF sobre consumo total de pollo y sus parámetros.

Para los años posteriores a 2019, se decidió mantener la variación porcentual respecto del año anterior estimada en un principio. En la Tabla 4.2.1.7., se muestra el porcentaje de IQF sobre el total estimado para los primeros 10 años del proyecto y la variación porcentual del mismo a lo largo de estos años. En el Estudio de Riesgos, el valor de la variable en 2019 cambiará y se mantendrán constantes los porcentajes de crecimiento.

Año	% IQF sobre total demandado	Variación (%)
2019	0,5%	-
2020	1,15%	130,00%
2021	1,80%	56,52%
2022	2,45%	36,11%
2023	3,10%	26,53%
2024	3,75%	20,97%
2025	4,40%	17,33%
2026	5,05%	14,77%
2027	5,70%	12,87%
2028	6,35%	11,40%
2029	7,00%	10,24%

Tabla 4.2.1.7. Valores estimados para la variable en el Estudio de Mercado y variaciones porcentual anual.

### Market share

Una vez definida la demanda de IQF de pollo del país, con el *market share* se determina la porción de esa demanda que cubrirá Que Rico S.A. con sus productos. El *market share* fue determinado en el Estudio de Mercado analizando el comportamiento de los potenciales consumidores en las góndolas, en relación a los precios, las marcas y otras preferencias. Tuvieron influencia también las características del producto a comercializar, la aceptación por parte de los consumidores y las regiones del país donde la empresa tiene llegada. Para mayor detalle del análisis realizado dirigirse a la sección 1.3.2. del Estudio de Mercado.

Como resultado de lo mencionado se estimó para los productos IQF de Que Rico un *market share* del 3% en el año 2019 y alcanzando un 5% para el año 2029.

Mucho de lo analizado para determinar el *market share* potencial, como el comportamiento de los consumidores, sus preferencias y elecciones, es difícil de predecir. Por ejemplo, los productos IQF de Que Rico podrían ser aceptados mejor de lo que se espera, o también peor. Estas variaciones podrían afectar al *market share* de la empresa, teniendo impacto en los resultados del proyecto. Es por eso que se seleccionó ésta como una de las variables no sistemáticas a analizar.

Para el Estudio de Riesgos se modelará esta variable con una distribución triangular, cuyos parámetros se muestran en la Tabla 4.2.1.8. El valor que sufrirá variabilidad es el *market share* del año 2019.

Market Share	
Distribución	Triangular
Moda	3,0%
Máximo	4,5%
Mínimo	1,0%

Tabla 4.2.1.8. Distribución del *market share* y sus parámetros.

Al igual que con la variable anterior, para los años posteriores a 2019, se decidió mantener la variación porcentual respecto del año anterior estimada al comienzo. En la Tabla 4.2.1.9. se muestran los valores de *market share* estimados en el Estudio de Mercado y la variación anual del mismo, que se mantendrá constante en este análisis.

Año	<i>Market Share</i> (%)	Variación (%)
2020	3,0%	-
2021	3,0%	0%
2022	3,3%	10%
2023	3,5%	6%
2024	3,8%	9%
2025	4,0%	5%
2026	4,2%	5%
2027	4,6%	10%
2028	4,8%	4%
2029	5,0%	4%

Tabla 4.2.1.9. Valores estimados para la variable en el Estudio de Mercado y variaciones porcentual anual.

Hasta ahora, se han desarrollado las variables del precio del pollo y el PBI per cápita, los cuales explican la demanda de pollo. Luego, se prosiguió con el porcentaje de IQF demandado sobre el consumo total del pollo y el *market share* de Que Rico para estos productos, lo cual permite explicar la demanda de IQF para la empresa. Con esto se logró agregarle gran variabilidad a la demanda, lo cual complejiza calcular la producción en cada año, ya que siempre se va a producir en función de la demanda y el *stock* definido, pero con las limitaciones impuestas por la cantidad de máquinas y operarios definidos en el escenario base. Esto significa que habrá un máximo de producción para cada año, impuesto por la capacidad de la planta.

Por esta razón, el *market share* al que Que Rico va a apuntar también se va a ver limitado ya que no en todos los casos se va a poder alcanzar el nivel de producción necesario para lograr

el *market share* al que se apuntó. Por esta razón se definió la variable *market share* real, que naturalmente surge de dividir las ventas que tuvo la empresa por las ventas totales de IQF. Esta variable será distinta al *market share* apuntado en los casos en los que la capacidad instalada limite las ventas del proyecto.

### Inflación de pesos argentinos

Esta es una variable macroeconómica, que depende de factores externos al proyecto y, por lo tanto, no puede ser controlada. La inflación de la moneda local afectará principalmente a los costos del proyecto y podrá generar importantes cambios en los parámetros económicos-financieros del mismo. Es por esto que se la considera una variable de riesgo importante a ser analizada.

En la Figura 4.2.1.5 puede observarse la proyección de la inflación utilizada para el Estudio Económico-Financiero realizado.

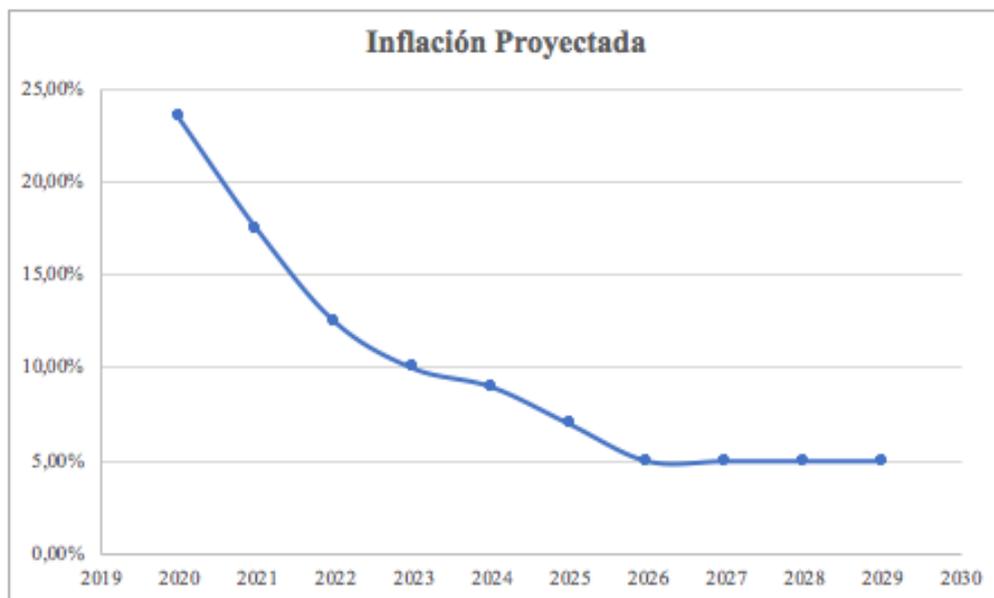


Figura 4.2.1.5. Proyección de la inflación del peso argentino hasta el año 2019.

Como puede observarse en la figura anterior, se proyecta para la inflación una tendencia decreciente. Se asume que esta tendencia va a persistir, por lo que las variaciones porcentuales año a año se mantendrán constantes. Se variabilizará la inflación del año 2020 y para los años posteriores se utilizará la variación porcentual mostrada en la Tabla 4.2.1.10.

Año	Inflación AR\$ (%)	Variación (%)
2020	23,5%	-
2021	17,5%	-25,5%
2022	12,5%	-28,6%
2023	10,0%	-20,0%
2024	9,0%	-10,0%
2025	7,0%	-22,2%
2026	5,0%	-28,6%
2027	5,0%	0,0%
2028	5,0%	0,0%
2029	5,0%	0,0%

Tabla 4.2.1.10. Proyección de la inflación utilizada en el Estudio Económico-Financiero y variaciones porcentuales anuales.

Para la inflación del año 2020, se optó por utilizar una distribución triangular ya que, de esta forma, es posible definir máximo, moda y mínimo en función a distintos escenarios. Los parámetros de la distribución triangular son los siguientes:

- Valor máximo: dado que el gobierno tiene planes de reducir la inflación significativamente, será el mayor valor de inflación registrado en los últimos años. Este valor, según el INDEC, corresponde al año 2018 y es de 47,6% (INDEC, 2019). No se considera el año 2019 ya que, al no haber finalizado el año, no se conoce todavía la inflación anual.
- Valor más probable: se considera como valor más probable la inflación de la proyección para el año 2020 utilizada anteriormente en el Estudio Económico-Financiero y proporcionado por la cátedra. Esta inflación es del 23,5%, tal como se muestra en la Tabla 4.2.1.10.
- Valor mínimo: se toma como mínimo un valor de proyección obtenido del Relevamiento de Expectativas de Mercado (REM) del BCRA (Banco Central de la República Argentina, 2019). Este relevamiento permite realizar un seguimiento de los principales pronósticos macroeconómicos de corto y mediano plazo sobre la evolución de la economía argentina y es generado a partir de una encuesta dirigida a analistas especializados locales y extranjeros. El Banco Central sostiene que el REM forma parte de su objetivo de proveer a la comunidad la mejor información posible respecto de las estimaciones que realizan los especialistas sobre el comportamiento futuro de las principales variables económicas. Para el valor mínimo de la distribución triangular, se utiliza el pronóstico para la inflación de 2020, calculado a partir de las estimaciones de

51 especialistas durante el año 2019, anterior a las elecciones PASO de agosto. Esta inflación estimada es del 18%.

A modo de resumen, la distribución a utilizar para variabilizar la inflación de pesos argentinos y sus parámetros se muestran en la Tabla 4.2.1.11.

<b>Inflación de Pesos Argentinos</b>	
Distribución	Triangular
Moda	23,5%
Máximo	47,6%
Mínimo	18,0%

Tabla 4.2.1.11. Distribución de la inflación de pesos argentinos y sus parámetros.

A los fines de este análisis, el tipo de cambio AR\$/US\$ se relacionará directamente con la inflación de pesos argentinos. Tomando como base el tipo de cambio del año 2019, el del año 2020 será:

$$TC \frac{AR\$}{US\$} 2020 = TC \frac{AR\$}{US\$} 2019 * (1 + \text{Inflación AR\$ 2020}) \quad (4.2.1.4.)$$

Precio de subproductos (alas y carne mecánicamente separada)

El análisis de esta variable resulta relevante ya que la facturación debida a los productos secundarios comercializados con el proyecto representa un 12,3% de la facturación total. Por lo tanto, cambios en el precio de los subproductos podrían afectar los resultados del proyecto. En la Figura 4.2.1.6. pueden observarse los porcentajes de ingresos de los subproductos sobre la facturación total.

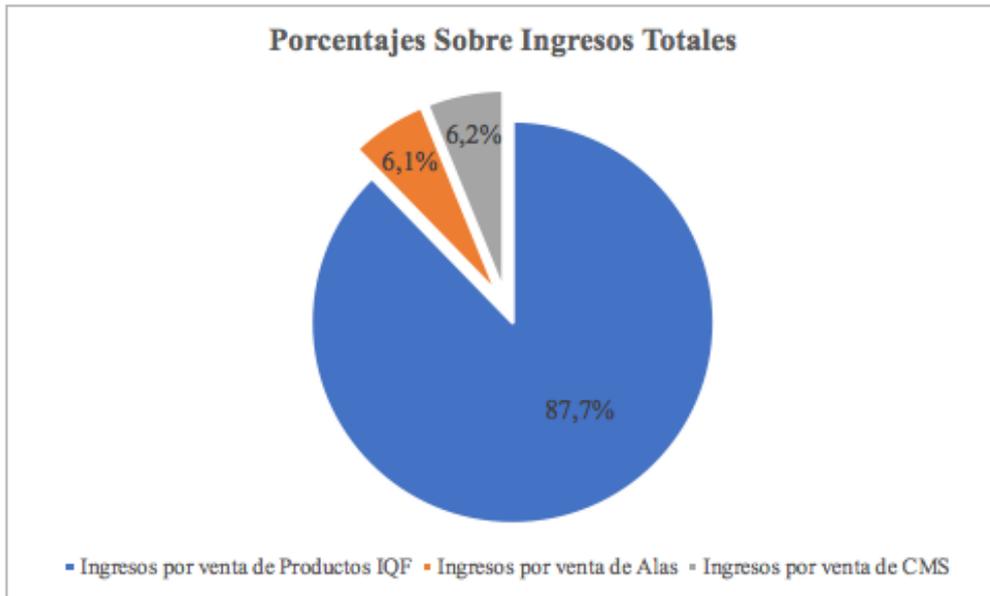


Figura 4.2.1.6. Porcentajes de ingresos de productos principales y secundarios sobre facturación total.

En este caso, a estos productos no se les aplicará factores de conversión para calcular sus precios a partir del precio del pollo, ya que no se trata de productos IQF que son el *core* del proyecto. Estos subproductos se venden, en general, negociando el precio con los clientes, ofreciéndoselos a veces junto con otros productos que compran a la empresa. Esto es así ya que de otra forma se convertirían en desechos para el proyecto. Es por esto que se decidió variar los precios actuales de estos productos, aquellos utilizados en el Estudio Económico-Financiero, en un porcentaje que puede ser positivo o negativo y con igual probabilidad de ocurrencia. La distribución seleccionada es, entonces, una uniforme ya las variaciones en los precios dependerán de decisiones empresariales y negociaciones, por lo que en realidad no se conocen las probabilidades reales de ocurrencia de los diferentes escenarios posibles.

En las Tablas 4.2.1.12. y 4.2.1.13. se muestran la distribución seleccionadas y sus parámetros. Se decidió variar los precios de ambos subproductos entre -20% y 20% respecto al precio actual, que fue utilizado en el Estudio Económico-Financiero.

<b>Precio de las Alas</b>	
Distribución	Uniforme
Máximo	41,6
Mínimo	62,4

Tabla 4.2.1.12. Distribución del precio de las alas y sus parámetros.

<b>Precio de la CMS</b>	
Distribución	Uniforme
Máximo	28
Mínimo	42

Tabla 4.2.1.13. Distribución del precio de la carne mecánicamente separada y sus parámetros.

Estos precios son calculados con su correspondiente distribución para el año 2019. Para el 2020 en adelante, los precios de las alas y la carne mecánicamente separada se verán afectados por la inflación, tomando como base el precio del año anterior.

A pesar de que los precios de estos subproductos no se calculan directamente a partir del precio del pollo, sí deberá existir alguna correlación entre ambas variables.

#### Plazo de cobranza y plazo de pago a proveedores

Los plazos de cobranza y de pago pueden tener influencia en los resultados financieros del proyecto, por lo que se los consideró como variables que merecen un análisis de riesgos.

En cuanto al plazo de cobranza a clientes, según los datos brindados por Que Rico S.A., este suele variar entre 1 y 10 días. Por lo tanto, se decidió utilizar una distribución triangular con un valor mínimo de 1 día, una moda de 10 días y un máximo de 20 días, entendiendo que se puede llegar a dar la situación en la que un cliente negocie un plazo mayor al actual. Estos valores se pueden observar en la Tabla 4.2.1.14.

<b>Plazos de cobranza a clientes</b>	
Distribución	Triangular
Moda	10
Máximo	20
Mínimo	1

Tabla 4.2.1.14. Distribución del plazo de cobranza a clientes y sus parámetros.

Con respecto al plazo de pago a proveedores, este suele variar según el proveedor entre 30, 45, 60 o 90 días. Sin embargo, el valor más utilizado con los proveedores del proyecto es de 45 días. Por lo tanto, se utilizará una distribución triangular con moda 45, mínimo 30 y máximo 90 días. Estos valores se pueden observar en la Tabla 4.2.1.15.

Ambos plazos se mantendrán constantes a lo largo de los años.

Plazo de pago a proveedores	
Distribución	Triangular
Moda	45
Máximo	90
Mínimo	30

Tabla 4.2.1.15. Distribución del plazo de pago a proveedores y sus parámetros.

#### 4.2.2. Correlación entre variables

Es fundamental entender si existen correlaciones entre las distintas variables utilizadas en el modelo ya que se trabajan con distribuciones probabilísticas en la simulación de Montecarlo. El objetivo de estudiar y entender estas correlaciones es que no haya incoherencia entre los valores en ninguna corrida.

En cuanto a las variables macroeconómicas, para calcular las correlaciones se tomaron valores históricos de la inflación y de las variaciones del PBI per cápita y, con el *Crystal Ball*, se obtuvo el coeficiente de correlación entre ambas variables. Se tomó como criterio, para alimentar el posterior análisis de Montecarlo con correlaciones, que el coeficiente de correlación lineal sea, en valor absoluto, mayor a 40%. Los resultados del estudio de correlación entre la inflación anual y la variación del PBI per cápita se muestran en la Figura 4.2.2.1.

	Variación del PBI per cápita	Inflación anual
<b>Correlaciones:</b>		
Variación del PBI per cápita	1,0000	-0,4257
Inflación anual		1,0000

Figura 4.2.2.1. Coeficiente de correlación entre la variación del PBI per cápita y la inflación anual.

En el caso de las variables en las que no se cuenta con datos históricos, se otorgaron valores de correlación en función de lo que comúnmente sucede en la industria.

- Coeficiente  $\alpha$  (que afecta de forma directa al precio del pollo) y precio de la CMS y las alas = 0,75
- Porcentaje de demanda de pollo IQF sobre la demanda de pollo total y variación del PBI per cápita = 0,6

- Porcentaje de demanda de pollo IQF sobre la demanda de pollo total e inflación anual = -0,8
- Plazo de pago a proveedores y de cobro a cliente = 0,8

### 4.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

A través de la utilización de las herramientas “*Tornado Chart*” y “*Spider Chart*” del *Crystal Ball*, se realizará un análisis de sensibilidad que servirá para medir el impacto de la variación de las variables seleccionadas sobre las variables *outputs* elegidas. Se busca determinar cuáles son las variables que tienen mayor impacto y determinar, también, si alguna no lo tiene, de manera de no incluirla luego en la simulación de Montecarlo.

Cabe destacar que este análisis es limitado, ya que no tiene en cuenta la correlación entre las variables para explicar la influencia en los parámetros de salida. Sin embargo, puede servir para descartar alguna variable que no tiene influencia y también como verificación y validación del comportamiento de las variables seleccionadas.

#### 4.3.1. Tornado chart

Para realizar este análisis se tomó como *output* el VAN del proyecto. El gráfico de tornado muestra en orden descendente las variables más relevantes y los colores de las barras indican si la relación es directa o inversa con respecto a la variable *output* de referencia.

El método de tornado utilizado fue el de percentiles de las variables. Se consideró que esta opción es más justa que tomar el valor y hacerlo variar en cierto porcentaje para arriba y para abajo, porque esto podría injustamente comparar variables que naturalmente toman valores con órdenes de magnitud muy diferentes. Para reflejar un amplio espectro de valores de las variables, se seleccionó un rango de prueba del 5% al 95%. En la Figura 4.3.1.1. puede observarse el *tornado chart* obtenido. El VAN se mide en miles de dólares.

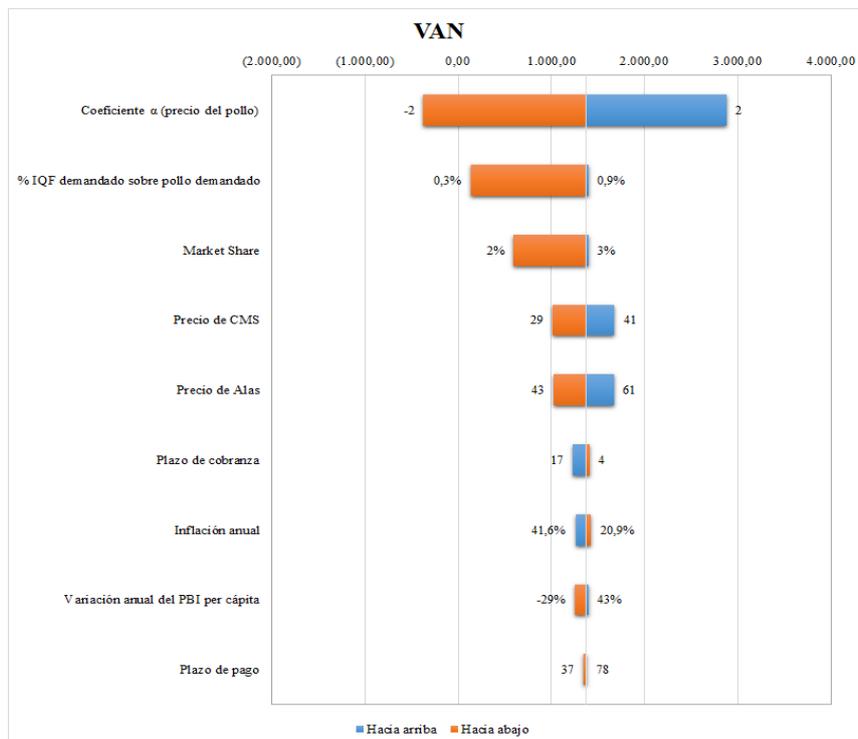


Figura 4.3.1.1. Tornado chart para el VAN del proyecto.

De la figura anterior se observan los siguientes resultados:

1. El coeficiente  $\alpha$ , que ayuda a explicar el precio del pollo, aparece como la variable más sensible para el VAN, con una relación directa con dicha variable *output*. El precio del pollo afecta al precio de venta de los productos IQF, haciéndolo aumentar cuando el primero aumenta, pero también afecta negativamente a la demanda, como puede observarse en la fórmula que la define (ver sección 4.2.1) y a los costos del proyecto. Del resultado del análisis de tornado, se puede concluir que el efecto de esta variable de riesgo en el precio de los productos IQF resulta más significativo que el efecto negativo en la demanda y en los costos ya que, según se puede observar en la Figura 4.3.1.1., al aumentar el coeficiente  $\alpha$ , es decir, al aumentar el precio del pollo, el VAN aumenta. Para verificar que esto tenga sentido se considera que para convertir precio de pollo a precio de piezas IQF se multiplica por 1,5556 para el caso de las pechugas y por 1,0002 para el caso de los patamuslos. Para pasar del precio del pollo al costo del pollo entero se afecta por un factor de 0,6111, para pasar a precio mayorista, y luego por 0,75 tal como fue explicado anteriormente (ver sección 4.2.1.). Es decir que este factor de conversión queda en 0,4583. Para realizar un cálculo rápido y verificar, al menos de forma intuitiva, el efecto del precio del pollo en el VAN, se dejó de lado el efecto del precio del pollo en la demanda. Considerando únicamente precio de IQF y costo del pollo entero, el margen se obtiene de la siguiente manera:

$$\frac{\left(1,5556 * \frac{1}{3} + 1,0002 * \frac{2}{3}\right) - 0,4583}{\left(1,5556 * \frac{1}{3} + 1,0002 * \frac{2}{3}\right)} = 61\%$$

Donde 1/3 y 2/3 corresponden a la proporción de toneladas de IQF de pechuga y patamuslo vendidas, respectivamente. El margen que se obtiene es de alrededor del 61%. Si bien este margen se mantendrá constante en porcentaje, al aumentar el precio del pollo, aumentará el margen obtenido en pesos y, por lo tanto, también lo hará el VAN. De esta se concluye que, intuitivamente, tiene sentido la influencia del precio del pollo tal como se observa en la Figura 4.3.1.1.

2. Como segunda variable más significativa aparece el porcentaje de IQF demandado sobre pollo total demandado, con una relación directa con el VAN. Esta variable de riesgo tiene influencia directa en las ventas de la empresa. Es esperable entonces que, al disminuir este porcentaje, el VAN caiga ya que las ventas de Que Rico se verán disminuidas. Ocurre algo curioso con esta variable cuando su valor aumenta. Al aumentar el porcentaje de IQF demandado, no se genera un aumento significativo en el VAN del proyecto. Esto se debe a que, al aumentar el valor de esta variable, aumenta la demanda de productos IQF, pero las ventas de la empresa están limitadas por la capacidad instalada de la planta. Por lo tanto, lo que puede estar ocurriendo es que la demanda está aumentando pero Que Rico no es capaz de cubrirla en su totalidad y por eso no se traslada ese aumento en el consumo al VAN del proyecto.

3. Aparece el *market share* como la siguiente variable más sensible, también con una relación directa con el VAN. Lo que ocurre con esta variable es análogo a lo que ocurre con el porcentaje de IQF demandado. Cuando el *market share* disminuye, caen las ventas de la empresa y, por lo tanto, el VAN será menor. Sin embargo, cuando el *market share* aumenta, la capacidad de la planta limita las ventas y el aumento en esta variable de riesgo no se ve reflejado en los resultados del proyecto.

4. El precio de los subproductos tienen relación directa con el VAN. Esto tiene sentido ya que, si estos precios aumentan, la facturación del proyecto aumentará, afectando positivamente al VAN.

5. El plazo de cobranza aparece como la primera variable con relación inversa con respecto a la variable *output*. Es más favorable que el plazo de cobranza sea menor, ya que esto genera resultados financieros en beneficio del proyecto. De todas formas, esta variable no tiene demasiada influencia sobre el VAN.

6. La inflación presenta, también, una relación inversa con el VAN del proyecto. Al aumentar la inflación, aumentan los costos ya que estos son en pesos y son afectados por la inflación año a año. A su vez, tal como fue explicado en la sección 4.2.1., el tipo de cambio AR\$/US\$ se relaciona directamente con la inflación. Como el precio de los productos IQF es en dólares, al aumentar la inflación, aumenta también el tipo de cambio y, por lo tanto, también crecen los precios. Del resultado del análisis de tornado, se puede concluir que el efecto negativo de la inflación en los costos resulta más significativo que el efecto positivo que tiene en el precio de los productos. Por lo tanto, al aumentar la inflación, el VAN del proyecto caerá, tal como puede observarse en la Figura 4.3.1.1. Es por este efecto que tiene la inflación, tanto en el precio de los productos como en sus costos, que su influencia en la variación del VAN no resulta tan significativa, ya que se genera una suerte de compensación entre precio y costo.

7. La variación del PBI per cápita tiene poca influencia en los resultados del proyecto. La relación con la variable *output* es directa, lo que tiene sentido ya que, si disminuye el PBI per cápita, la demanda de pollo caerá y, por lo tanto, lo harán también la demanda de productos IQF y las ventas de Que Rico. De igual manera, si el PBI per cápita aumenta, los resultados del proyecto serán más positivos. Como esta es una variable que afecta a la demanda, sucede algo similar a lo que ocurría con el porcentaje de IQF demandado y el *market share*. Aunque el PBI per cápita aumente, creciendo así el consumo, en ciertos escenarios, la empresa será incapaz de cubrir esa demanda debido a las limitaciones en la capacidad de su planta.

8. La variable con menos influencia sobre el VAN del proyecto es el plazo de pago. Su relación con la variable de salida es directa ya que, al aumentar el plazo de pago, mejoran los resultados financieros del proyecto. Sin embargo, esta variable no resulta de importancia para explicar los resultados del proyecto en análisis.

Además del gráfico de la Figura 4.3.1.1., el análisis de tornado arroja la información que se observa en la Tabla 4.3.1.1.

Variable de entrada	VAN
	Explicación de variación <sup>1</sup>
Coefficiente $\alpha$ (precio del pollo)	76,88%
% IQF demandado sobre pollo demandado	88,47%
Market Share	93,18%
Precio de CMS	96,33%
Precio de Alas	99,42%
Plazo de cobranza	99,65%
Inflación anual	99,84%
Variación anual del PBI per cápita	99,99%
Plazo de pago	100,00%

Tabla 4.3.1.1. Resultados del análisis de tornado (fragmento).

La explicación de la variación acumulada define el porcentaje de variación del VAN explicado por las variables de riesgo. Las primeras tres variables explican el 93,18% de la variabilidad de los resultados del proyecto. Esto puede resultar de interés para enfocar la gestión del riesgo a las variables más relevantes, obteniendo resultados importantes con foco en pocas variables. Hay que destacar, de todas formas, que este análisis no tiene en cuenta la relación entre las variables. Por lo tanto, la simulación de Montecarlo será más certera en lo que refiere a las variables que mejor explican los resultados del proyecto.

#### 4.3.2. Spider chart

El *spider chart* recorre los valores posibles de las variables de riesgo seleccionadas, no sólo estudiando el impacto numérico sobre el VAN, sino que permite hacer un análisis cuali-cuantitativo de la pendiente de la variación generada. En la Figura 4.3.2.1. se puede observar el *spider chart* obtenido en el análisis realizado. El VAN se mide en miles de dólares.

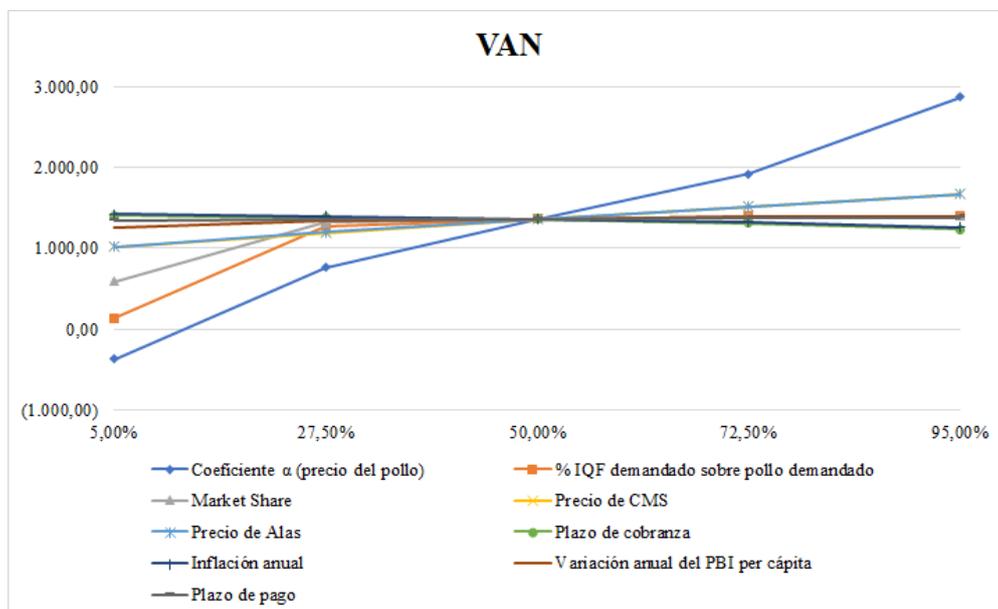


Figura 4.3.2.1. *Spider chart* para el VAN del proyecto.

Esencialmente, el *spider chart* proporciona la misma información que el tornado. Puede observarse, por ejemplo, que el coeficiente  $\alpha$  es la variable que presenta la mayor pendiente y, por lo tanto, la más relevante en la variabilidad del VAN. Puede verse también en el gráfico que las variables *market share* y porcentaje de IQF demandado sobre pollo total demandado no presentan, en la parte derecha del spider chart, la misma curva que en la parte izquierda. En la parte derecha la curva es mucho más chata y casi no se distingue entre las demás. Esto se explica con el análisis realizado anteriormente de la capacidad instalada y la demanda creciente de productos IQF.

Lo que vale la pena destacar de este gráfico es el comportamiento de las curvas. Tomando como ejemplo el coeficiente  $\alpha$ , puede notarse que su comportamiento no es lineal. Esto significa que, dependiendo del cuartil en el que varíe, el impacto en el VAN será mayor o menor. Esto puede ser importante a la hora de definir las estrategias de gestión de riesgos a utilizar, buscando las variaciones que tengan mayor impacto positivo en los resultados.

#### 4.4. SIMULACIÓN DE MONTECARLO

La descripción de las variables realizada anteriormente se hizo con el propósito de llevar a cabo una simulación de Montecarlo con dichas variables estocásticas seleccionadas y sus distribuciones. La simulación se realizó con el *Crystal Ball* de Oracle para Excel y la función objetivo a analizar es el Valor Actual Neto de proyecto, medido en dólares estadounidenses. Se realizaron un total de 200.000 corridas, generando así un gran espectro de escenarios posibles y midiendo el VAN resultante de cada uno.

Los resultados de la simulación de Montecarlo se muestran en la Figura 4.4.1. El VAN se mide en miles de dólares.

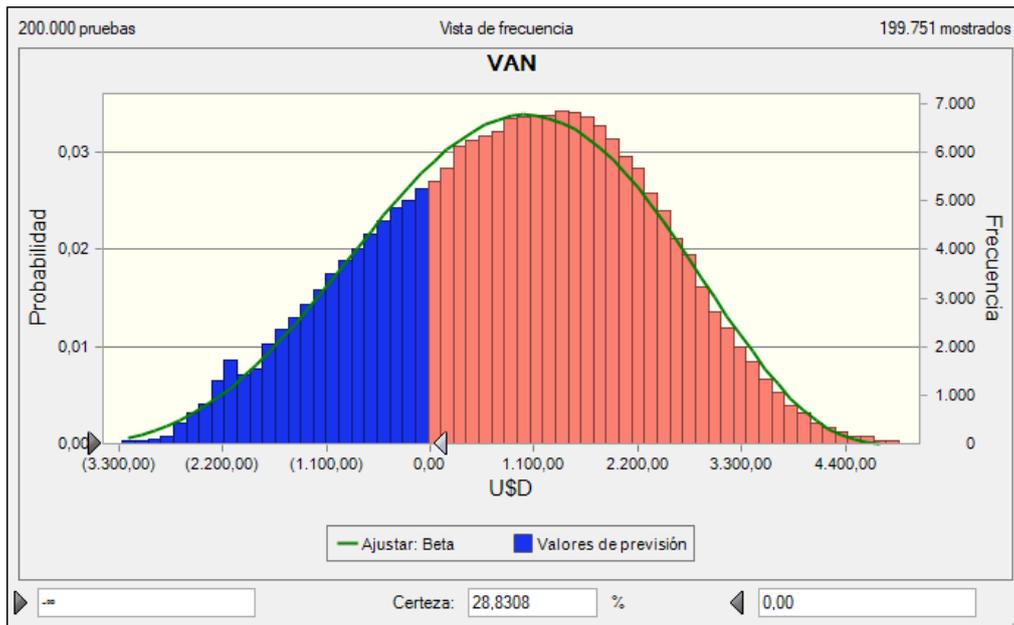


Figura 4.4.1. Frecuencia de salida del VAN como resultado de la simulación de Montecarlo.

La campana generada por el *Crystal Ball* ajusta a una distribución de tipo Beta, como se observa en la figura anterior, aunque a simple vista puede observarse que la forma que presenta es similar a la de una campana gaussiana. Esto es de esperarse ya que el VAN es resultado de la influencia de muchos factores que convergen en uno solo.

Como puede observarse en la Figura 4.4.1., la simulación realizada determina que el VAN será menor a cero con una certeza del 28,83%. Por lo tanto, la probabilidad de que el VAN sea positivo es del 71,17%. El Valor Actual Neto puede variar entre -3,98 millones de dólares y 5,78 millones de dólares, con una media de 0,85 millones de dólares y un desvío estándar de 1,47 millones de dólares. Puede decirse, por lo tanto, que existe una variabilidad alta en estos resultados. En la Tabla 4.4.1. se muestran los resultados estadísticos obtenidos de la simulación.

Estadísticos	Valor
Certeza de VAN positivo	71,17%
Caso base (miles de US\$)	1.115,35
Media (miles de US\$)	851,54
Desvío estándar (miles de US\$)	1.469,49
Curtosis	2,52

Tabla 4.4.1. Parámetros estadísticos para el VAN obtenidos de la simulación.

El análisis de sensibilidad obtenido de la simulación de Montecarlo se observa a continuación, en la Figura 4.4.2.

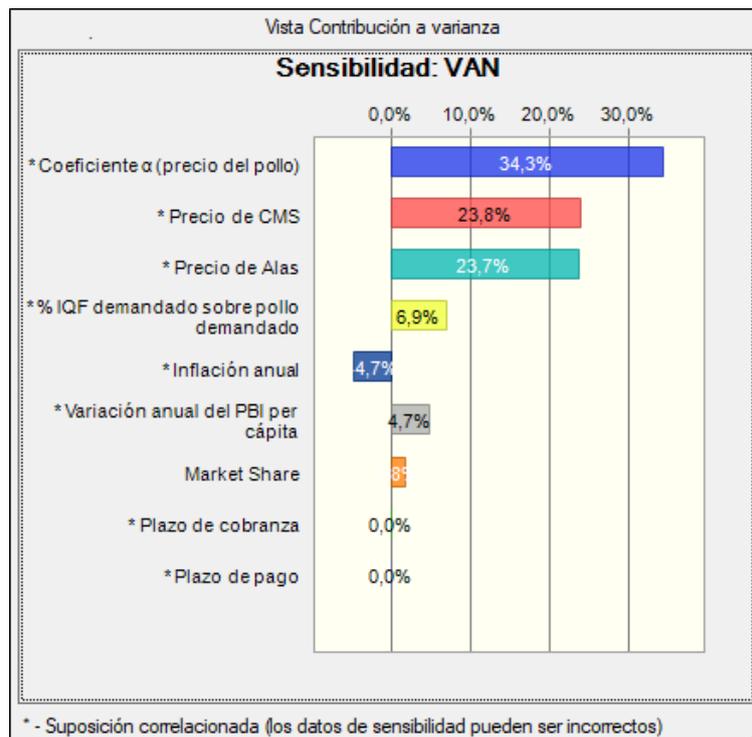


Figura 4.4.2. Sensibilidad de las variables de riesgo sobre el VAN del proyecto.

El análisis de sensibilidad presentado arroja resultados similares a los del *tornado chart* realizado anteriormente. Presenta, sin embargo, algunas diferencias con dicho análisis en cuanto al orden y la importancia de las variables ya que la simulación de Montecarlo tiene en cuenta la relación entre ellas, mientras que el tornado no. Por lo tanto, en este análisis, se cuenta con más información sobre las variables y, por ende, es más representativo de la realidad. Este análisis de sensibilidad, junto con las conclusiones obtenidas también del tornado, será esencial a la hora de elegir las herramientas para gestionar el riesgo presente en el proyecto. Estas herramientas estarán orientadas a disminuir la probabilidad de que el VAN sea negativo, ya sea achicando su variabilidad, corriendo la campana o cambiando su forma.

## 4.5. GESTIÓN DE RIESGOS

El objetivo de la gestión de riesgos es identificar y analizar distintas opciones de mitigación de los riesgos generados por las variables que influyen en el proyecto y así poder tomar una decisión final acerca de la viabilidad del mismo.

### 4.5.1. Estrategias de mitigación de riesgo

#### Contrato Forward para la venta de alas y CMS

Una de las estrategias planteadas para mitigar los riesgos con los que cuenta el proyecto sobre las variaciones de los precios en los subproductos de alas y carne mecánicamente separada (CMS) consiste en fijar los precios de venta de dichos bienes mediante contratos del tipo *forward* con los clientes de Que Rico. Dicho plan se basa en la posición que tiene la empresa con respecto a estos productos, la cual es del tipo *long*. Esto significa que, cuanto más aumente el precio del bien, mayor será el beneficio percibido. Debido a esta postura, la idea detrás de la utilización de esta herramienta es tomar una política *short* de manera tal que, si en algún período el precio de estos productos no sigue las proyecciones esperadas, la empresa pueda obtener igualmente un beneficio de la transacción de los mismos.

Para esto se pensó vender alas y CMS bajo este tipo de contratos con un precio fijado igual a las proyecciones de precios de cada año, según el modelo base presentado. Se considera que este tipo de propuesta es atractiva para los actuales clientes de Que Rico ya que, debido a las condiciones actuales del mercado, puede resultar favorable fijar los precios, de modo de cubrirse de posibles subas. Por otro lado, como ya se explicó en la definición de las variables input, el *core* de este proyecto son las pechugas y patamuslo IQF y no estos subproductos. Por lo tanto, las alas y la CMS suelen ofrecerse en conjunto con productos IQF para que no se conviertan en desechos para Que Rico, por lo que este acuerdo no representa la compra principal de los clientes, ni en volumen ni en costo y, por ende, con este contrato, no se afectarían en gran medida los intereses de la parte compradora.

En la Figura 4.5.1.1. se muestran los resultados obtenidos en el VAN con esta estrategia.

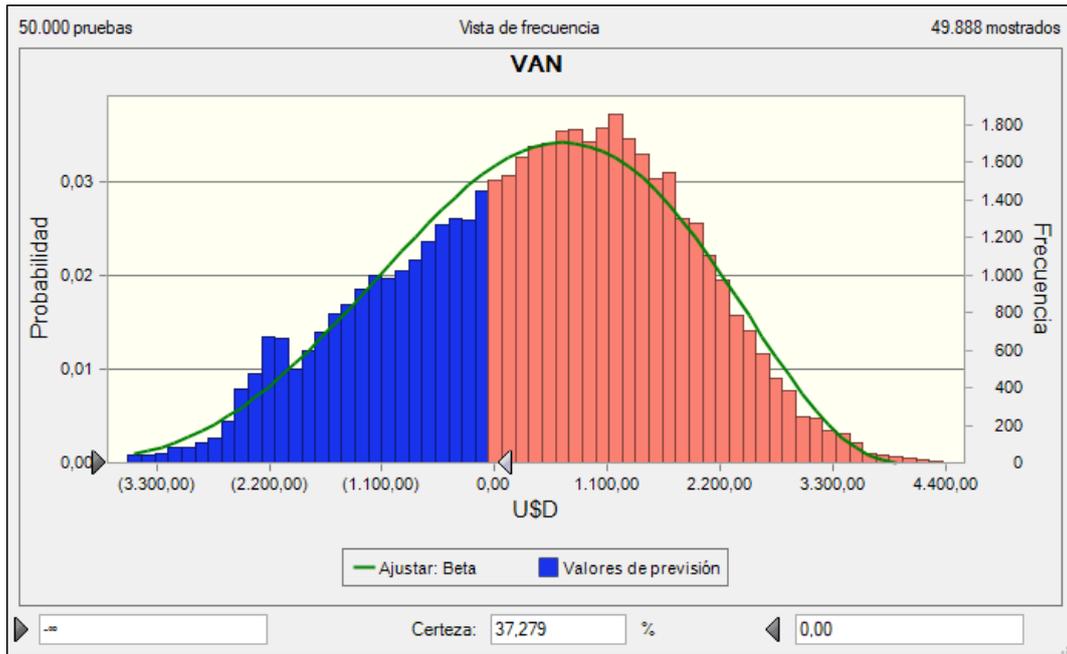


Figura 4.5.1.1. Frecuencia de salida del VAN con contrato *forward* con precios de subproductos iguales a los proyectados en el escenario base.

Como puede verse en la figura presentada, los resultados no resultan favorables para el proyecto en este caso. La probabilidad de que el VAN sea negativo resulta mayor que en la simulación original, sin estrategias. Aumentó de 28,83% a 37,28%. Además, la media es considerablemente menor. Con esta estrategia se redujo de 0,85 millones de dólares a 0,4 millones de dólares. Por otro lado, el desvío estándar se redujo en 40 mil dólares (de 1,46 a 1,42 millones de dólares) y el coeficiente de curtosis aumentó de 2,52 a 2,58. Sin embargo, estos cambios en desvío y curtosis no resultan significativos en comparación con los resultados negativos en la media del VAN y la probabilidad de que este sea negativo.

Al analizar el por qué de estos resultados, se encontró que muy probablemente esto se deba a que los precios fijados en este contrato son aquellos estimados con la inflación proyectada en un comienzo. Sin embargo, por la forma en la que se definió la variabilidad de la inflación, la probabilidad de sea mayor a la proyectada es mucho más grande que la probabilidad de que la inflación sea menor. Para el valor de la inflación en el año 2020, se definió una triangular de mínimo 18%, máximo 47,6% y moda 23,5% (ver sección 4.2.1.). Por lo tanto, al aumentar la inflación, en gran parte de los escenarios, pero los precios quedar estancados en aquellos que se estimaron con la inflación proyectada inicialmente, los resultados del proyecto resultan más desfavorables que en el escenario base, aumentando la probabilidad de que el VAN sea negativo y disminuyendo la media.

Como consecuencia de los resultados obtenidos, se plantea la posibilidad de fijar el precio de venta de los subproductos un 20% más alto a los precios de las proyecciones del proyecto para las alas y la CMS. Se sabe que acordar un contrato así con clientes puede resultar más difícil. Sin embargo, aunque los precios sean mayores a los esperados según el escenario base, estas proyecciones se realizaron con valores de inflación bajos, tal como ya fue mencionado, por lo

resultan inferiores en gran parte de los casos a los que luego ocurren en el escenario real. Cabe aclarar que el escenario base refiere al escenario utilizado en el Estudio Económico-Financiero. Este puede resultar algo conservador en cuanto a la proyección de inflación utilizada. Es por eso que para el Estudio de Riesgos se decidió considerar escenarios más arriesgados y es debido a los valores elegidos para variabilizar la inflación en este caso, que los resultados de esta estrategia no resultan favorables y se propone, entonces, aumentar los precios fijados en el contrato.

Además, para la propuesta de aumentar los valores del contrato forward un 20%, se consideró que, como ya fue mencionado, la venta de estos subproductos no es demasiado significativa para los clientes en cuanto a cantidades y costos, por lo que puede ofrecerse este contrato junto con algún beneficio adicional a los clientes, como plazos de entrega de mercadería menores o prioridades en sus pedidos. Los resultados de aplicar esta variación a la estrategia se muestran en la Figura 4.5.1.2.

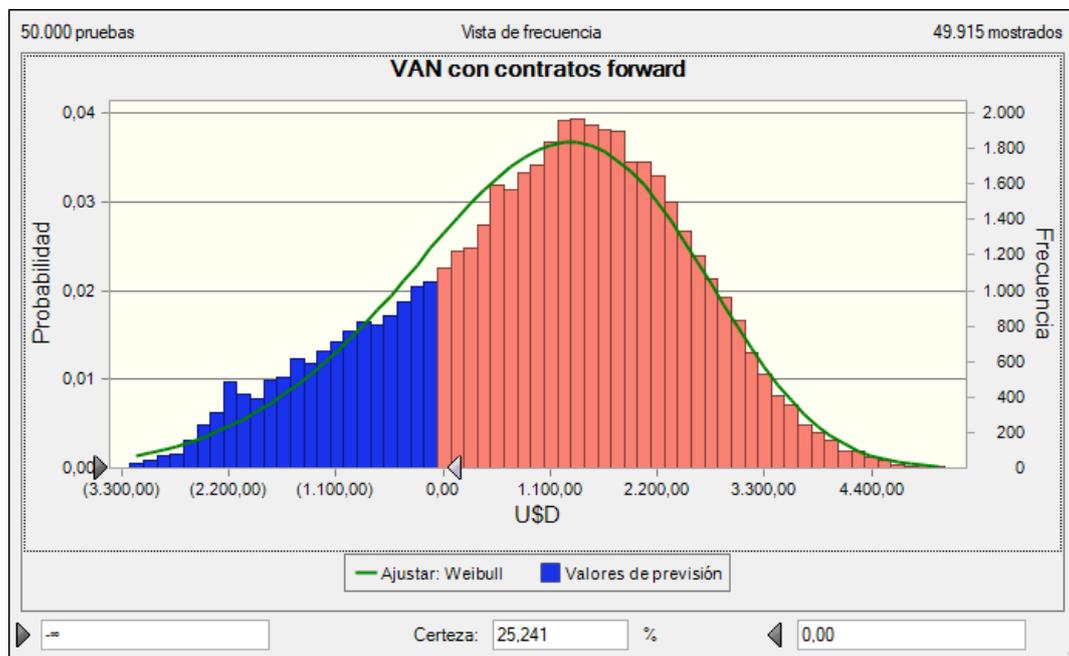


Figura 4.5.1.2. Frecuencia de salida del VAN con contrato *forward* con precios de subproductos un 20% mayor a los proyectados en el escenario base.

En caso de ejecutarse este contrato *forward*, la media del VAN sube a 0,97 millones de dólares, un aumento de alrededor del 15%. La probabilidad de que el VAN sea negativo se reduce de 28,83% a 25,24%, casi 4 puntos porcentuales, representando una reducción del 12%, y el coeficiente de curtosis es levemente mayor (2,67). En consecuencia, la variación presentada en esta estrategia de contratos *forward* tiene resultados mejores que la primera estrategia planteada de fijar el precio de los subproductos con las proyecciones del escenario base. En las Figuras 4.5.1.3. y 4.5.1.4. puede observarse la superposición de campanas del VAN original sin estrategias y el VAN con la última estrategia de contratos *forward* propuesta.

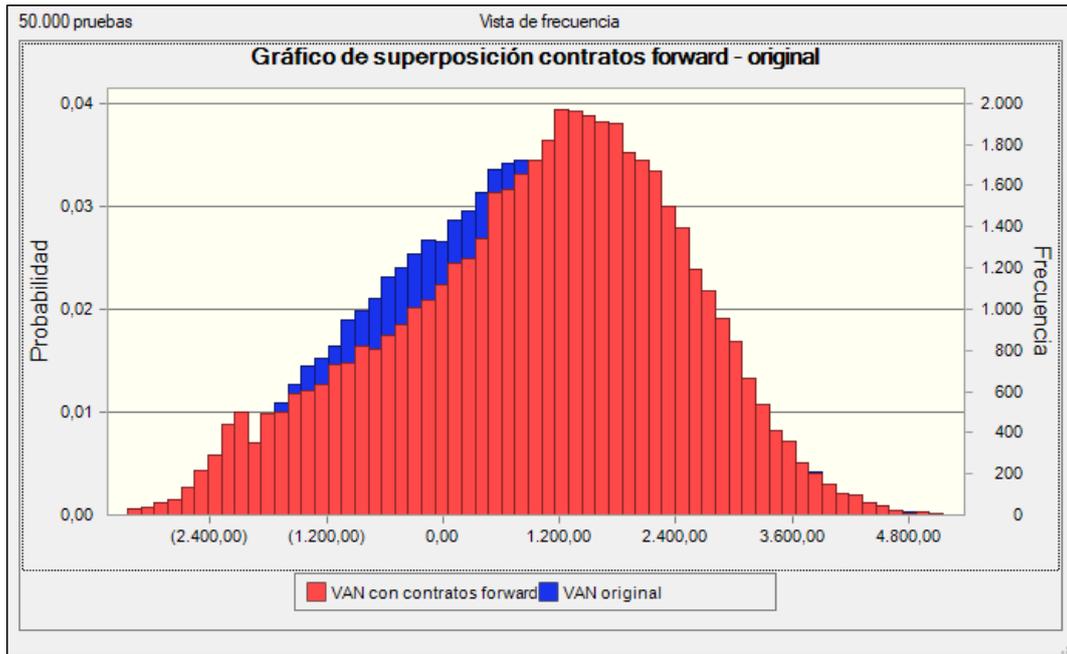


Figura 4.5.1.3. Gráfico de superposición del VAN original y el VAN con contrato *forward* (precios de subproductos un 20% mayor a los proyectados en el escenario base).

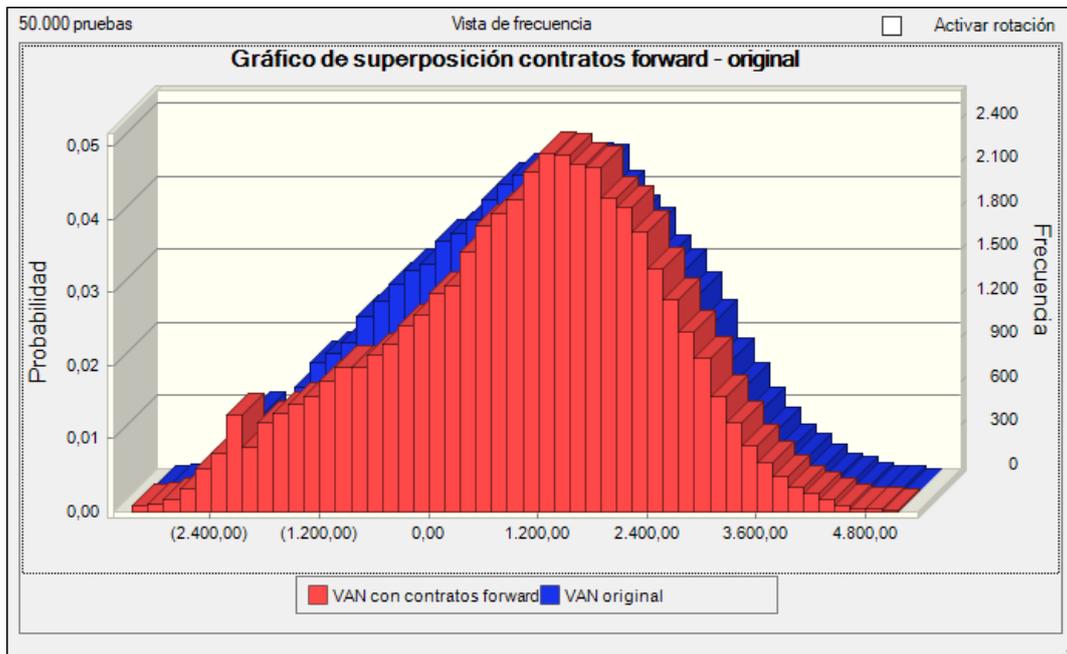


Figura 4.5.1.4. Gráfico de superposición del VAN original y el VAN con contrato *forward* (precios de subproductos un 20% mayor a los proyectados en el escenario base) en 3D.

Plan de marketing

Si bien dentro de Que Rico S.A. se cuenta con un departamento de *marketing* propio, debido a que el *market share* es una de las variables de riesgo a mitigar, se considera contratar una consultora de *marketing*, especializada y con la experiencia suficiente como para tener más certidumbre, es decir, menos variabilidad, en el *market share* que se logra capturar.

Esta estrategia significa un aumento del gasto en *marketing* con respecto a la estrategia de utilizar el departamento propio de la empresa. Específicamente, este gasto será de un 1% adicional al gasto que actualmente se está considerando, es decir que el gasto de marketing aumentará un 1% de las ventas, sumando al gasto que actualmente se realiza. Este gasto adicional aproximadamente duplica el gasto en publicidad actual.

Como resultado, la distribución aplicada al *market share* continuará siendo triangular, pero con una moda levemente mayor, debido a la eficiencia en los esfuerzos de *marketing* de la consultora, y un rango considerablemente menor. Esto se debe a que la consultora logrará capturar una mayor cantidad de clientes, debido a su experiencia en campañas de *marketing* y podrá asegurar, con mayor certidumbre el *market share* alcanzado.

Los resultados de esta estrategia se muestran en la Figura 4.5.1.5.

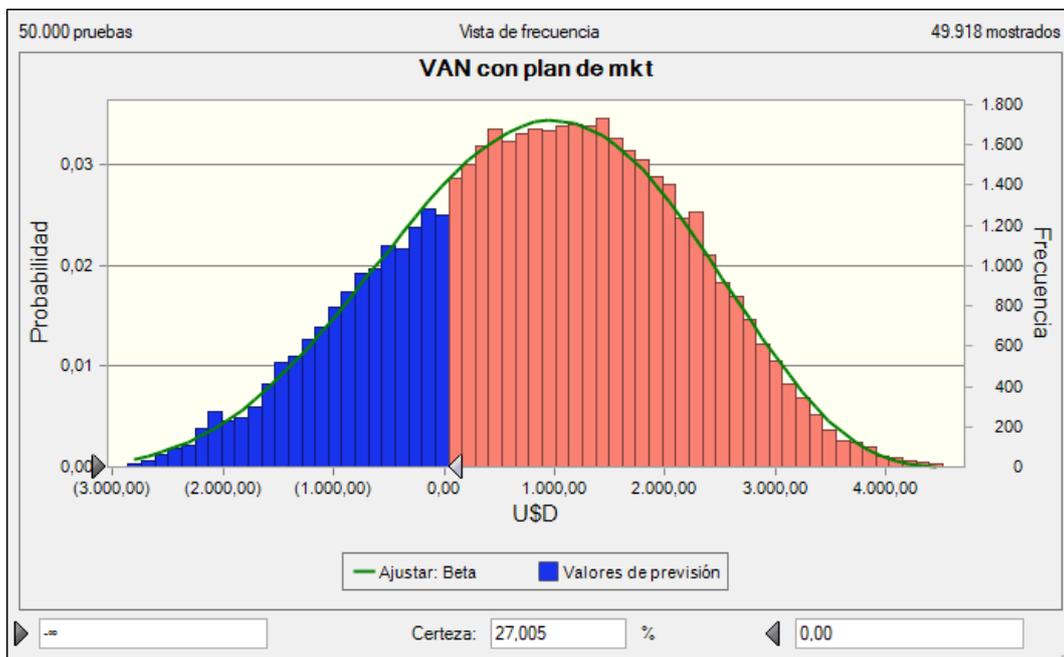


Figura 4.5.1.5. Frecuencia de salida del VAN con plan de *marketing*.

Como puede verse en la figura anterior, con esta propuesta, la probabilidad de que el VAN sea negativo se ve disminuida en, aproximadamente, un 2%, con respecto a la situación sin estrategias. Si bien no es un resultado demasiado significativo, lo cual tiene sentido ya que el *market share* no resultó ser una variable muy relevante en el VAN (ver sección 4.4), sumando esta estrategia a las demás definidas en esta sección, podrían obtenerse resultados favorables.

Además, en este caso, el desvío estándar de la distribución del VAN es menor que en el caso original, sin estrategias. Con el plan de *marketing* el desvío baja de 1,47 millones de dólares a 1,32 millones de dólares, es decir que se reduce un 10%. También, el coeficiente de curtosis sube, aunque no considerablemente, lo que indica que, en el caso de implementar la estrategia de *marketing*, la distribución del VAN será más apuntada, es decir que los valores estarán más concentrados en la media. En las figuras 4.5.1.6. y 4.5.1.7. puede observarse la superposición de campanas del VAN sin estrategias y con la estrategia de *marketing* propuesta.

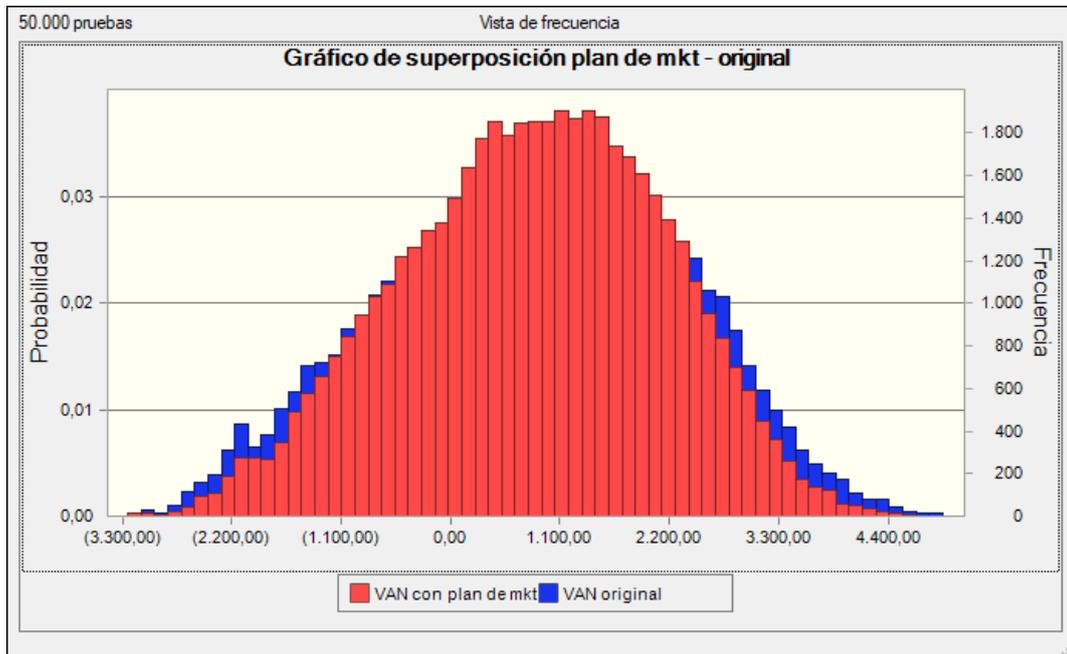


Figura 4.5.1.6. Gráfico de superposición del VAN original y el VAN con plan de *marketing*.

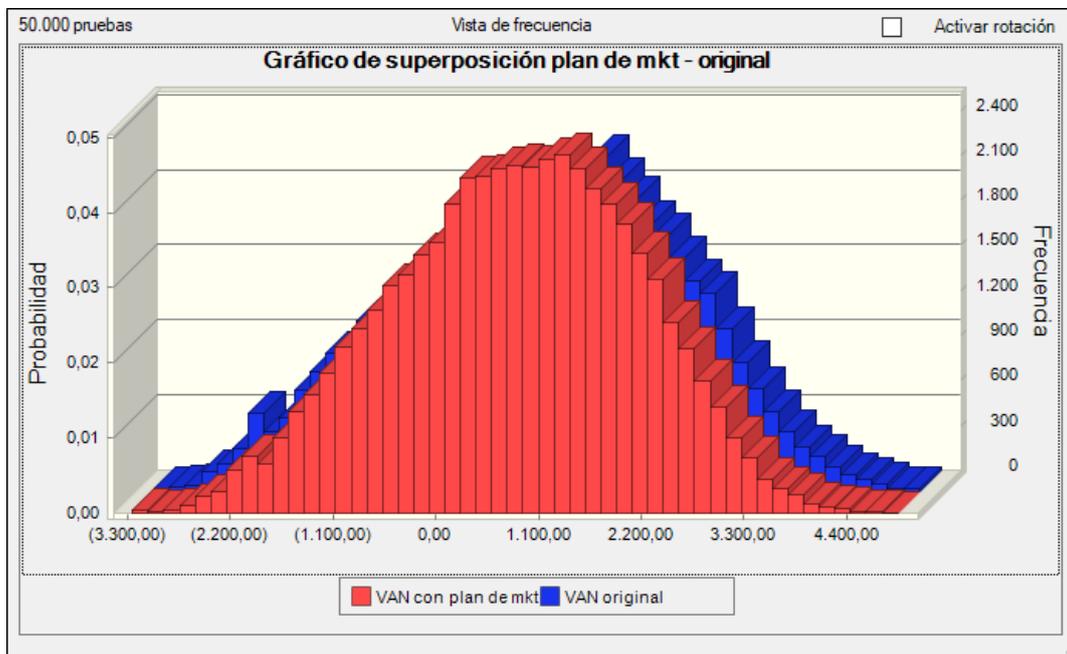


Figura 4.5.1.7. Gráfico de superposición del VAN original y el VAN con plan de *marketing* en 3D.

Proyecto con consultora

Como se analizó anteriormente, el precio del pollo y el porcentaje de IQF demandado sobre pollo total demandado son dos de las variables cuya variabilidad afecta en mayor medida los resultados obtenidos del proyecto (ver secciones 4.3.1. y 4.4). Las distribuciones y valores de estas variables de riesgo se realizaron en el Estudio de Mercado. En el caso del porcentaje de IQF demandado, se utilizó como referencia el mercado australiano, tal como se mencionó en la sección 1.5.1., ya que los datos del mercado local que estuvieron al alcance del equipo fueron muy limitados.

Surge, entonces, la posibilidad de mejorar las predicciones realizadas, acotando la variabilidad de dichas variables, mediante un proyecto con una consultora que tendrá la experiencia suficiente y los datos necesarios para disminuir la incertidumbre acerca de los valores que puedan tomar el porcentaje de IQF demandado sobre pollo total demandado y el coeficiente  $\alpha$  del precio del pollo. Se cree que con este análisis realizado por expertos se puede disminuir la variabilidad de las variables mencionadas en un 50%. Por supuesto que el proyecto tendrá un costo asociado que fue estimado, según el costo de proyectos similares en la industria, en 80 mil dólares.

Los resultados obtenidos de esta estrategia se muestran en la Figura 4.5.1.8.

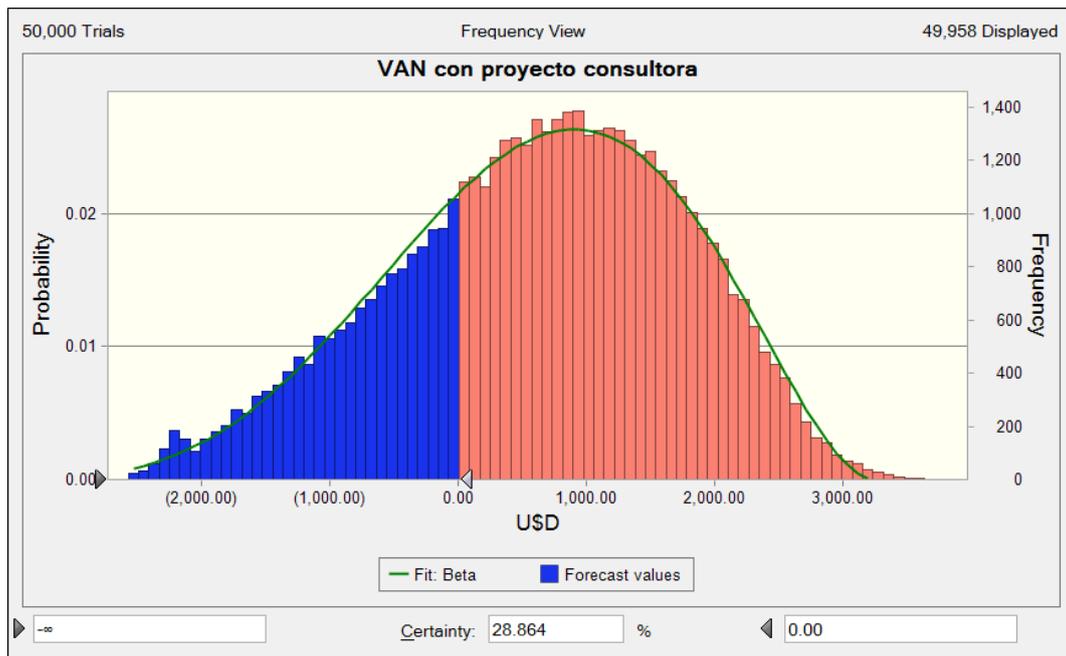


Figura 4.5.1.8. Frecuencia de salida del VAN con proyecto con consultora.

Con el proyecto, la media disminuye, de 0,85 millones de dólares a 0,61 millones de dólares. La probabilidad de que el VAN sea negativo se mantiene prácticamente constante y el coeficiente de curtosis aumenta a 2,58. Sin embargo, el principal beneficio de esta estrategia es la disminución en el desvío estándar, que pasa de 1,47 millones de dólares a 1,14 millones,

reduciéndose así un 22,5%. Esta estrategia puede resultar muy beneficiosa sumada a otras que no acotan la variabilidad del VAN, pero tienen otros efectos positivos.

En las Figuras 4.5.1.9 y 4.5.1.10. se muestra la superposición de campanas del VAN original, sin estrategias, y el VAN una vez realizado el proyecto con la consultora.

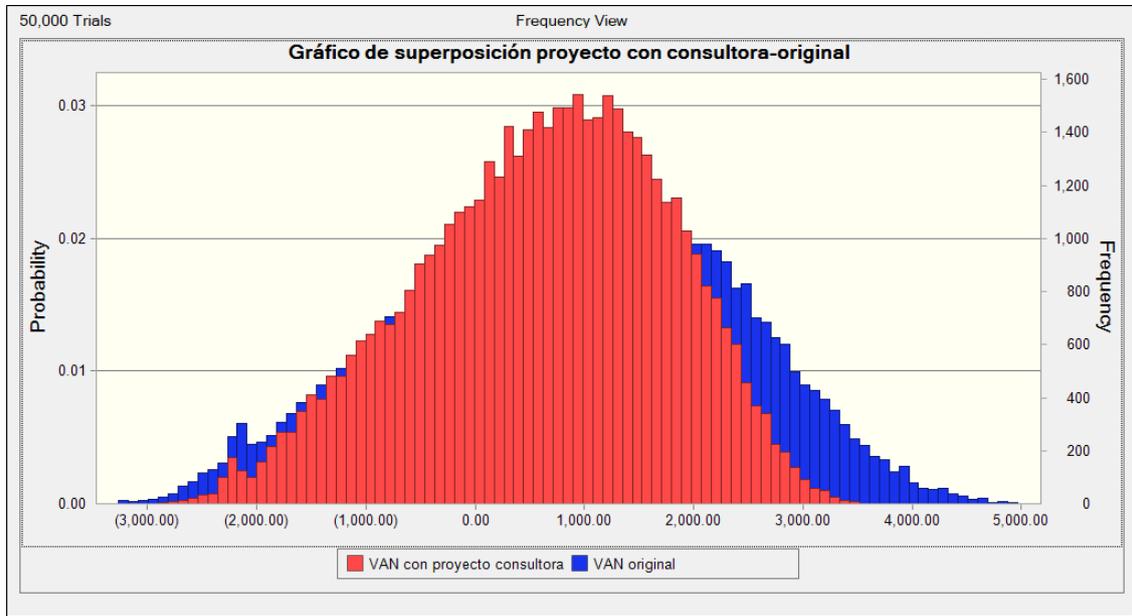


Figura 4.5.1.9. Gráfico de superposición del VAN original y el VAN con proyecto de consultoría.

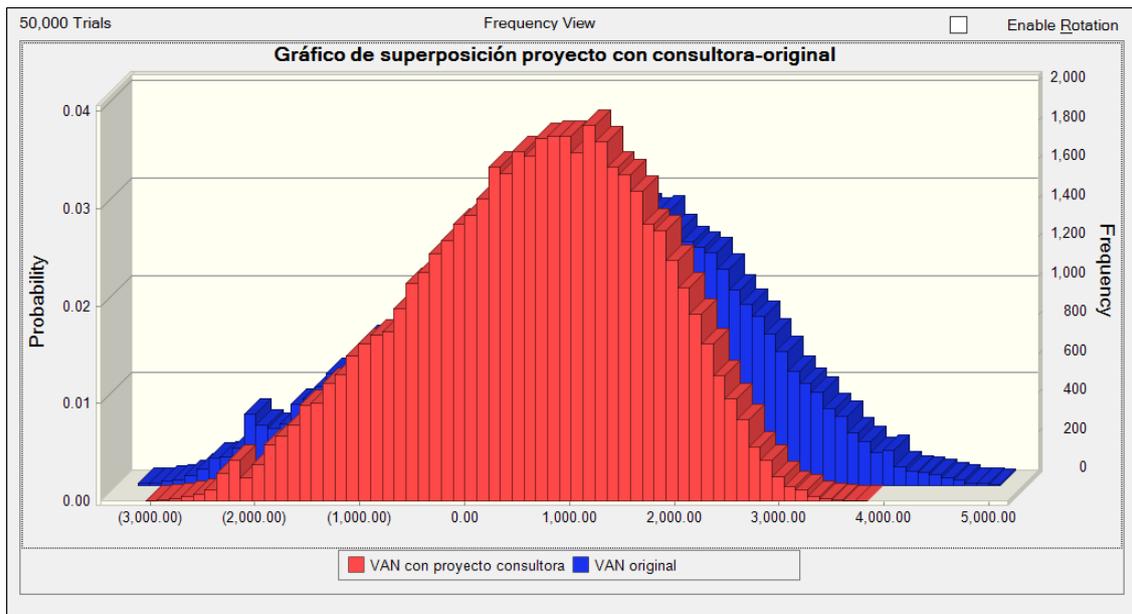


Figura 4.5.1.10. Gráfico de superposición del VAN original y el VAN con proyecto de consultoría en 3D.

#### 4.5.2. Opciones reales

##### Ampliación de la planta

Tal como fue observado en el análisis de tornado (ver sección 4.3.1.), existen escenarios en los que la demanda de productos IQF aumenta, pero la empresa es incapaz de cubrir esa demanda debido a la capacidad instalada de la planta. Sucede que, con el dimensionamiento realizado para los valores esperados de demanda, se adquiere una cantidad de máquinas que puede no ser suficiente para producir la cantidad de productos IQF demandada en determinadas ocasiones. Por lo tanto, se plantea la posibilidad de tener la opción de ampliar la planta en el año 4 del proyecto (año 2023) en los casos en los que la demanda sea alta y se requieran más máquinas para poder cubrirla. A fines del año 3, se estudia la demanda obtenida hasta ese período, y se ajusta la demanda proyectada para el resto de los años. En función de esta se hace nuevamente el estudio de ingeniería para el dimensionamiento de la planta. En el caso de que el resultado del nuevo dimensionamiento sea que la empresa requiera la compra de alguna máquina adicional, entonces se ejecuta la opción y se amplía la planta. Esto ocurre una probabilidad de 75%, la cual fue obtenida a partir de las corridas del *Crystal Ball*, haciendo el cociente entre los escenarios que al menos se compra una máquina adicional, y el total de las corridas. La Figura 4.5.2.1 muestra el árbol de decisión de la opción real.

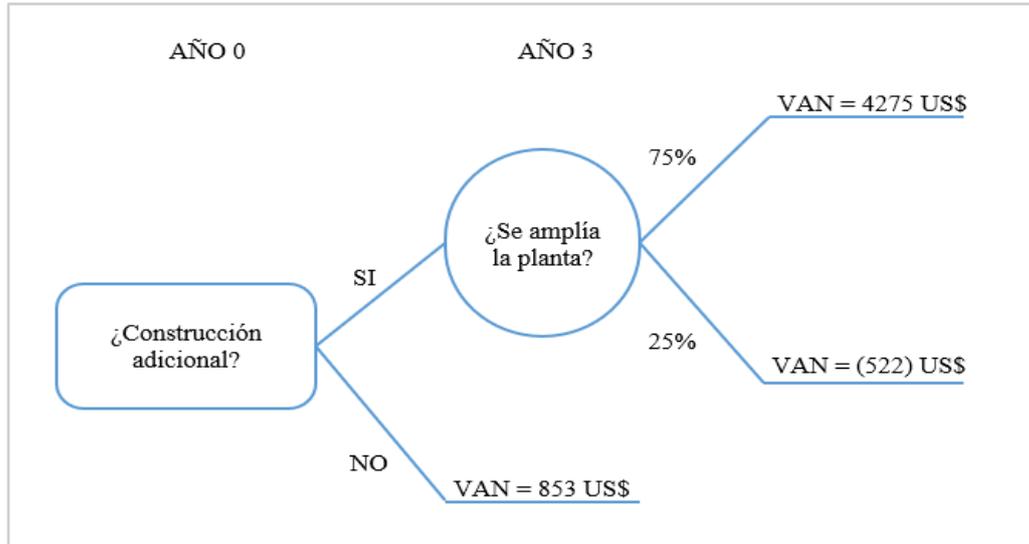


Figura 4.5.2.1. Árbol de decisión de la opción real.

Se cree que la opción puede aumentar el valor del VAN, ya que las ventas dejarían de estar limitadas por la capacidad de la planta y, por lo tanto, aumentarían. Es posible que actualmente existan escenarios en los que el precio de venta de los productos IQF es bajo (casos en los que el precio del pollo sea bajo) y las ventas, limitadas por la capacidad, no alcanzan para solventar los costos fijos del proyecto. El VAN en estos casos podría mejorar si se tiene la opción de adquirir más máquinas y las ventas dejan de estar limitadas por la capacidad instalada.

Tener la opción de ampliar la planta en el año 4 tiene un costo asociado. Este costo es el de construir las instalaciones y los metros cuadrados de obra civil necesarios para luego poder colocar las nuevas máquinas y acoplarlas a la línea de producción. Para poder definir los metros cuadrados adicionales a construir en el año 0 del proyecto, se analizaron los valores de demanda proyectada de Que Rico en el año 2029 según los distintos escenarios que genera la variabilidad de las variables de riesgo seleccionadas. Se analizó el 2029 ya que, en ese año, se producirán las demandas más altas y, por lo tanto, se podrá dimensionar la planta en el caso de que se produzcan las demandas más altas posibles. Este análisis determinó que hay 80% de probabilidad de que la demanda se encuentre entre 5.400 toneladas y 26.300 toneladas (ver Figura 4.5.2.2). Se tomó este último valor máximo y se determinó la cantidad de máquinas necesarias. Esto, junto con el espacio actual disponible en la planta para poder expandirse, determinó que el espacio adicional a construir para contar con la opción de luego ampliar la planta sea de 734 metros cuadrados. El costo de construir estos metros cuadrados será la prima de la opción de ampliación, la cual ronda los 300 mil dólares.

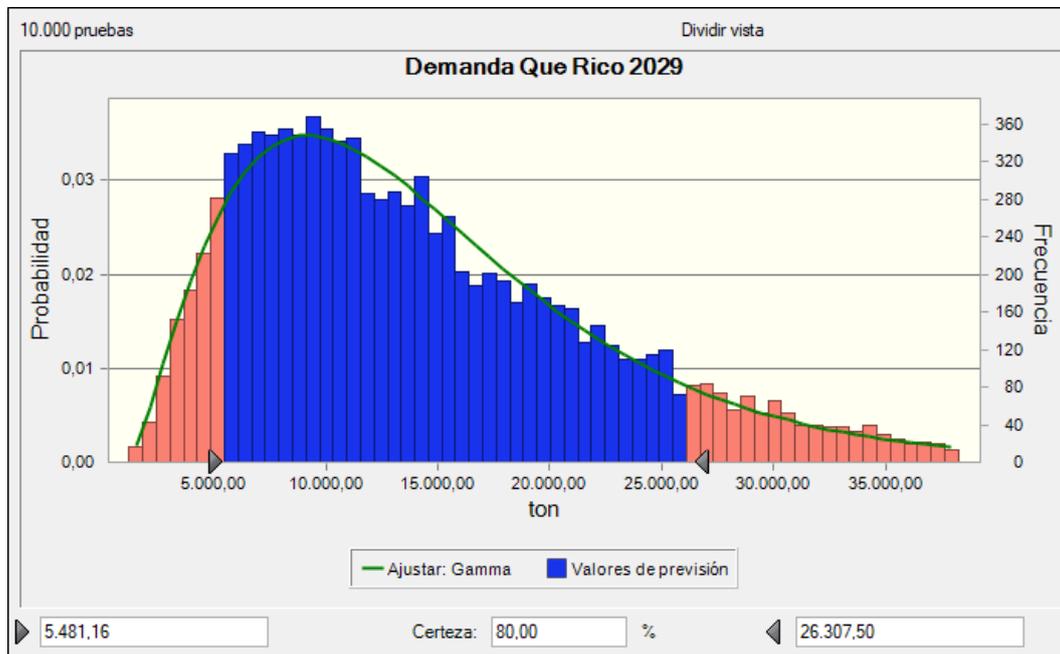


Figura 4.5.2.2. Gráfico de demanda de Que Rico de toneladas IQF en el año 2029.

Con el mismo *Crystal Ball*, se tomaron las ventas de IQF en 2029 de Que Rico como variable *output*. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 4.5.2.3 superpuestos con las ventas en 2029 que se obtienen en los distintos escenarios cuando no se hace la ampliación para tener la posibilidad de hacer uso de la opción. Se eligió el año 2029 ya que es el año donde hay más demanda proyectada.

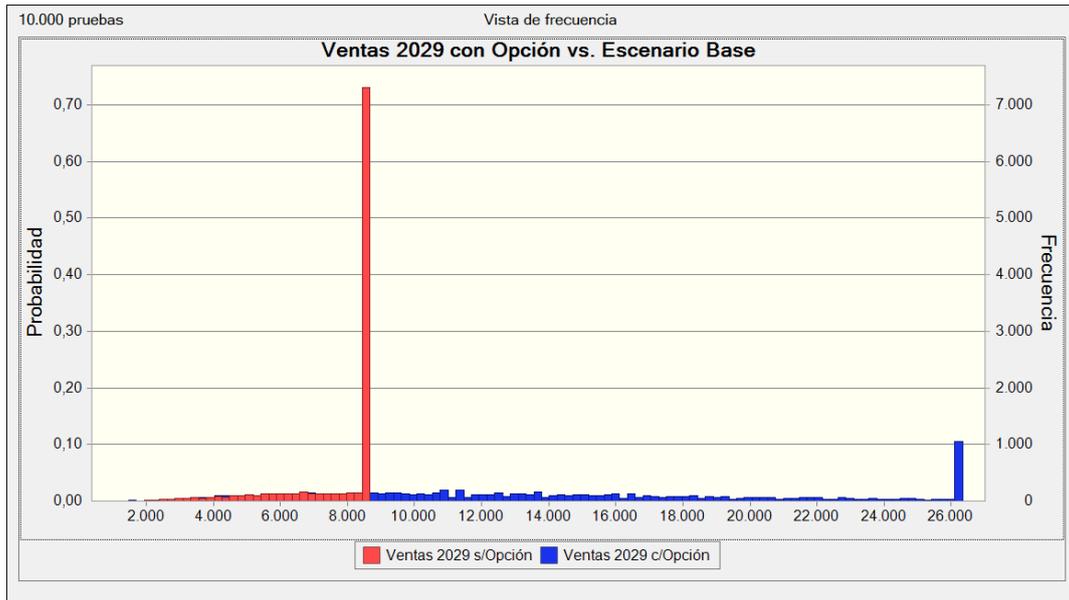


Figura 4.5.2.3. Gráfico de ventas en el año 2029 cuando no se realiza la ampliación y cuando sí se realiza.

En el gráfico anterior se ve claramente como aumentan las probabilidades de tener mayores ventas ya que, en el caso de que la demanda sea lo suficientemente alta, se puede satisfacer gran parte de ella debido a la ampliación que se realiza.

La explicación de lo que sucede radica en que la proyección de la demanda que se realizó en la entrega de mercado, para determinar el requerimiento de estructura y máquinas, es muy conservadora. Con lo cual, cuando se le agrega variabilidad a la demanda, una gran cantidad de veces la capacidad de la planta imposibilita a la empresa obtener el *market share* que se estimó que podía captar. Por esta razón, cuando no se realiza la ampliación, la mayoría de las veces (aproximadamente 7.500 de 10.000 corridas, valor que coincide con el porcentaje de veces que se ejecuta la opción) las ventas se estancan en 8,3 millones de pesos debido a que están limitadas por la capacidad. En cambio, cuando se realiza la ampliación, existe la posibilidad de exceder ese límite en el caso de que la demanda tenga una tendencia favorable que amerite la compra de nuevas máquinas para producir más y así poder alcanzar el *market share* al que se apunta.

De todas formas, la ampliación del terreno tiene un límite, debido a que es el terreno disponible aledaño a la fábrica de Que Rico. Por esta razón, sigue habiendo un límite impuesto por la capacidad, con la diferencia de que el límite es mucho mayor. Por eso, las ventas se estancan en un número mucho mayor (26 millones de pesos) y en una frecuencia considerablemente menor (1.000 de 10.000 corridas).

En la Figura 4.5.2.4., se muestra el histograma del VAN del proyecto cuando se decide hacer la ampliación.

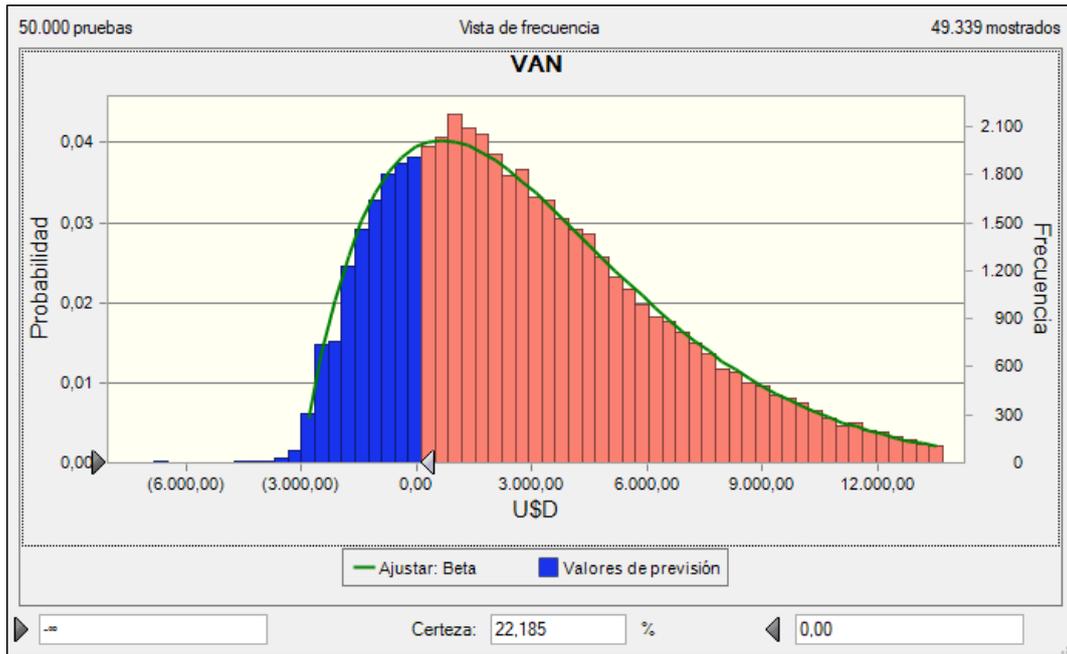


Figura 4.5.2.4. Frecuencia del VAN del proyecto cuando se implementa la ampliación.

La implementación de la opción real genera un VAN con una media de 3,09 millones de dólares y una probabilidad de VAN negativo de 22,19%, lo cual denota una mejora notable en las dos variables respecto al proyecto sin ningún tipo de estrategia de mitigación. En la Figura 4.5.2.5. se muestra la superposición del VAN del escenario base y el VAN con la implementación de la opción real.

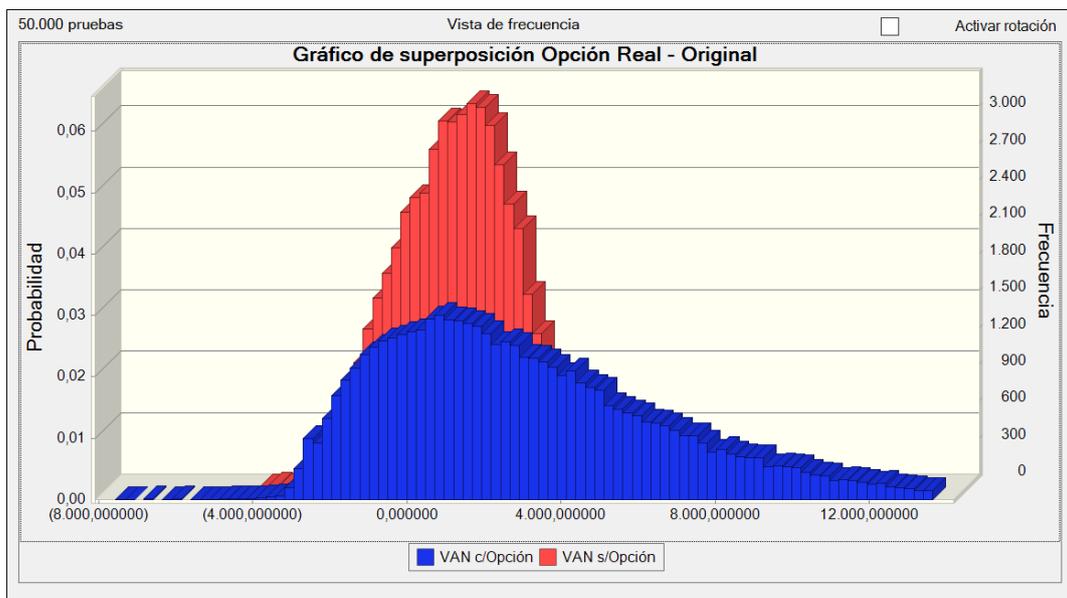


Figura 4.5.2.5. Gráfico de superposición del VAN original y el VAN con la realización de la ampliación en 3D.

En este histograma, se ve claramente como la implementación de la ampliación aumenta considerablemente el valor del proyecto. La variabilidad es más alta, con un desvío de 3,79

millones de dólares, pero esto se debe a que la campana se amplía hacia la derecha, ya que el VAN es mucho más alto en una gran cantidad de escenarios. La campana casi no se mueve del lado izquierdo, con lo cual este aumento en la variabilidad no resulta negativo.

En la Figura 4.5.2.6 se puede ver el valor de la opción real. Este se obtiene de la comparación de los distintos escenarios con y sin opción. En el eje de ordenadas se grafica la resta entre VAN con opción y VAN sin opción representando el valor que esta genera. En el eje de abscisas se grafica la demanda de Que Rico en toneladas de IQF en el año 2022 debido a que la ejecución de la opción se debe exclusivamente a esta y su proyección. Se puede ver que lo que representa el precio de ejercicio en una opción financiera, en este caso viene dado por el valor de demanda y resulta ser alrededor de 1.550 toneladas (punto de inflexión del gráfico). Es intuitivo pensar que este valor es la capacidad de la planta en el año 2022. Sin embargo, debido a las características de la opción real, la cual evalúa nuevas proyecciones de demanda y recalcula el dimensionamiento de la planta, puede ejecutarse incluso cuando la planta no está trabajando con un grado de utilización de 100%, sino que proyecta que en algún momento lo estará. Por lo tanto, el valor de 1550 toneladas no es un valor teórico, sino que fue calculado de manera experimental a partir de las corridas en el *Crystal Ball*, y resulta estar por debajo de la capacidad de la planta en 2022 (2086 toneladas). Cuando la demanda está por debajo de 1550 toneladas, la opción real significa una pérdida para la empresa del monto de la prima (300 mil dólares). En cambio, cuando la supera, se empiezan a ver ganancias muy significativas. El gráfico es una nube de puntos ya que el valor de la opción no depende exclusivamente de la demanda. En los escenarios en los que el precio de venta es bajo y la demanda alta, es posible que la ampliación sea contraproducente y le genere valor negativo a la empresa. De todas formas, se puede ver que estos son los escenarios más improbables. A su vez, se sufre variaciones en el valor de la opción por el grado de utilización de la planta. Si la demanda requiere la instalación de una máquina más con muy poco grado de utilización, probablemente el VAN de ese escenario sea más desfavorable que cuando la demanda no exige la compra de esa última máquina y el grado de utilización de la planta es más alto.

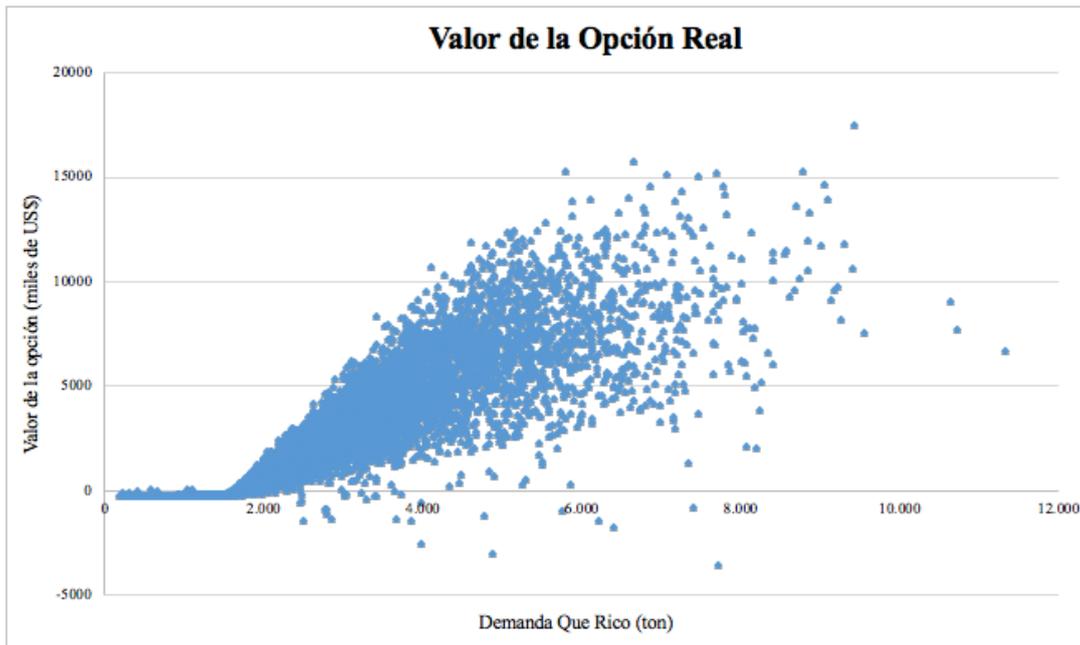


Figura 4.5.2.6. Valor de la opción real en función de la demanda IQF de Que Rico 2029.

La media del VAN en el escenario base sin ninguna estrategia de mitigación es de 853 mil dólares. El VAN con la opción real implementada, en los casos que se ejecuta (75% de las veces) es de 4275 miles de dólares, y en los casos que no se ejecuta (25% de las veces) es de – 522 miles de dólares. El VAN de la opción entonces es de 3070 miles de dólares (4275 x 75% - 522 x 25%). Se obtuvo también el VAN del escenario base para los escenarios que no se ejecutaría la opción para corroborar el valor de la prima. Los resultados son coherentes, ya que el valor de la prima ronda los 300.000 dólares, valor adicional de los metros cuadrados construidos. Por último, el valor que aporta la opción se obtiene de la resta del VAN en el escenario base, y el VAN con la opción. Resultó de 2217 miles de dólares. Los resultados de la opción real se pueden ver resumidos en la Tabla 4.5.2.1.

	VAN	Probabilidad
Escenario Base	USD 853,15	-
Se ejecuta la opción	USD 4.275,10	74,87%
No se ejecuta la opción	-USD 521,77	25,13%
No se ejecuta la opción (escenario base)	-USD 222,16	25,13%
Prima	USD 299,61	
VAN de la opción	USD 3.069,65	
Valor de la opción	USD 2.216,50	

Tabla 4.5.2.1. Valores significativos de la opción real.

### 4.5.3. Comparación de alternativas de mitigación

A continuación, se compararán individualmente las estrategias de mitigación analizadas. En la Figura 4.5.3.1. se muestra un gráfico de caja y bigotes del VAN de cada una de las estrategias junto con el del escenario base.

Este tipo de gráfico es una presentación visual que describe la dispersión y simetría de los distintos puntos. El mismo se realiza ordenando todos los puntos de mayor a menor y luego obteniendo los números que separan a cada cuarto del resto. De esta forma, se obtienen los cuartiles y se gráfica la caja, en la que entran todos los números que están entre el segundo y tercer cuartil, es decir en el rango intercuartílico. Luego se grafican los bigotes a sus costados, que reflejan los puntos que se encuentran fuera de este rango.

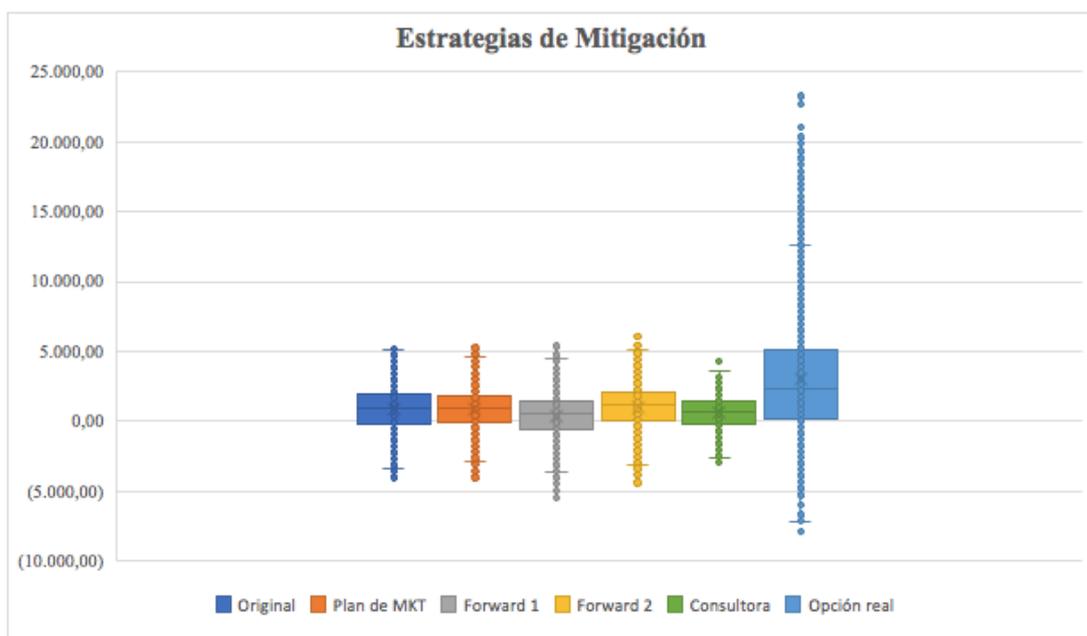


Figura 4.5.3.1. Comparación del VAN original y el VAN de las estrategias de mitigación.

En el gráfico presentado, la estrategia Forward 1 es aquella en la que los precios se fijaron como los proyectados en el escenario base y la estrategia Forward 2 es aquella en la que se fijaron los precios un 20% mayores a los proyectados. Según lo analizado, la segunda estrategia resulta mejor e intentará realizarse, aunque el acuerdo pueda resultar más difícil, tal como fue mencionado en la sección 4.5.1.

Además, en la Figura 4.5.3.1. puede verse que las estrategias del plan de *marketing*, los contratos *forward* y el proyecto con la consultora tienen una influencia pequeña en el VAN, si se compara sus resultados con el escenario base. Puede observarse el efecto positivo en la variabilidad para el caso del proyecto con la consultora y los demás efectos de las otras estrategias desarrolladas en las secciones 4.5.1. y 4.5.2. Se decidió combinar las tres estrategias mencionadas para observar sus resultados unificados, comparándolos con el escenario base. Los resultados de combinar las estrategias de *marketing*, los contratos *forward* y el proyecto

con la consultora se muestran en la Figura 4.5.3.2. En la Figura 4.5.3.3. se muestra la superposición del VAN original con el VAN resultante de la combinación de estrategias.

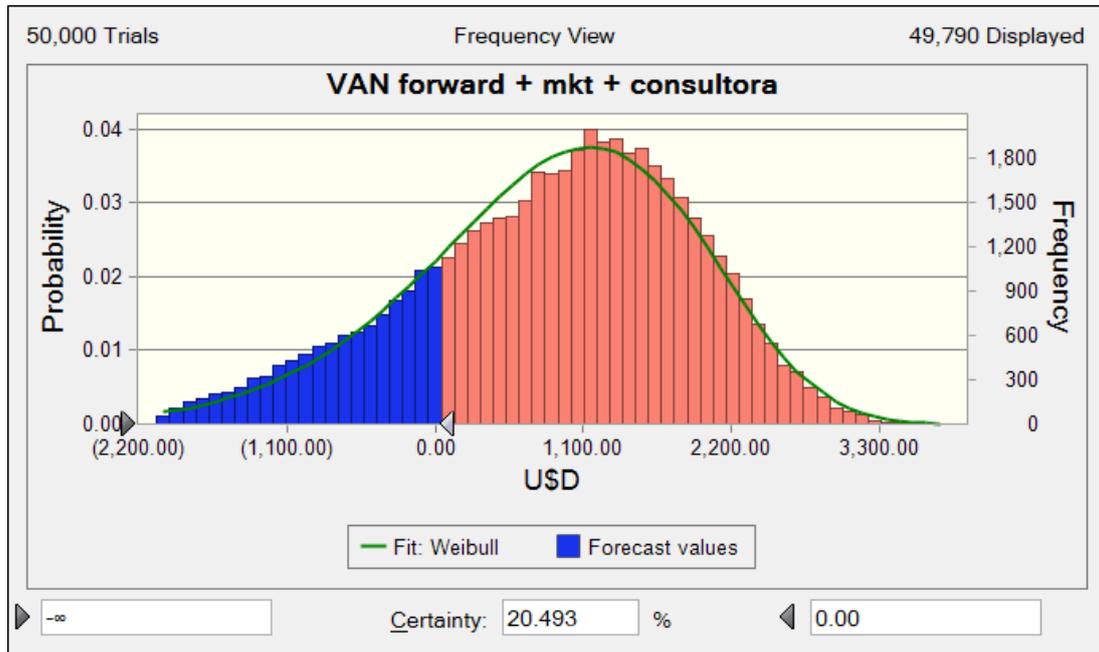


Figura 4.5.3.2. Frecuencia de salida del VAN combinando contratos *forward*, plan de *marketing* y proyecto con consultora.

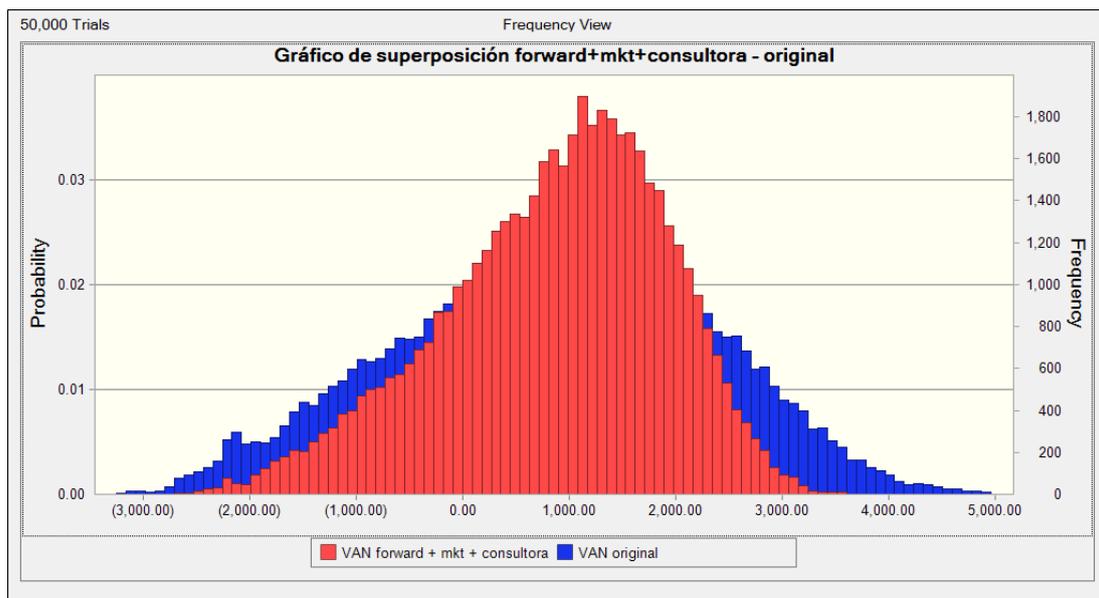


Figura 4.5.3.3. Gráfico de superposición del VAN original y el VAN con la combinación de las tres estrategias.

Los gráficos presentados muestran cómo la combinación de las estrategias resulta favorable para los resultados del proyecto. La probabilidad de que el VAN sea negativo se redujo a 20,5%, más de 8 puntos porcentuales, una reducción del doble comparada a la generada por los

contratos *forward* y del cuádruple comparada con la reducción producida por el plan de *marketing*. Por su parte, el proyecto con la consultora no disminuía la probabilidad de VAN negativo. El desvío estándar de los resultados de la combinación de estrategias disminuye de 1,47 millones de dólares a 1,05 millones, lo que representa una reducción de aproximadamente el 30%. En el caso de la combinación de estrategias, la media aumenta, pero muy levemente de 0,85 millones de dólares a 0,87 millones y el coeficiente de curtosis también percibe un aumento moderado.

Luego de realizado este análisis, es posible concluir que la combinación de estas estrategias resulta favorable en los resultados del proyecto. En la Figura 4.5.3.4. se muestran los resultados en un gráfico de caja y bigotes.

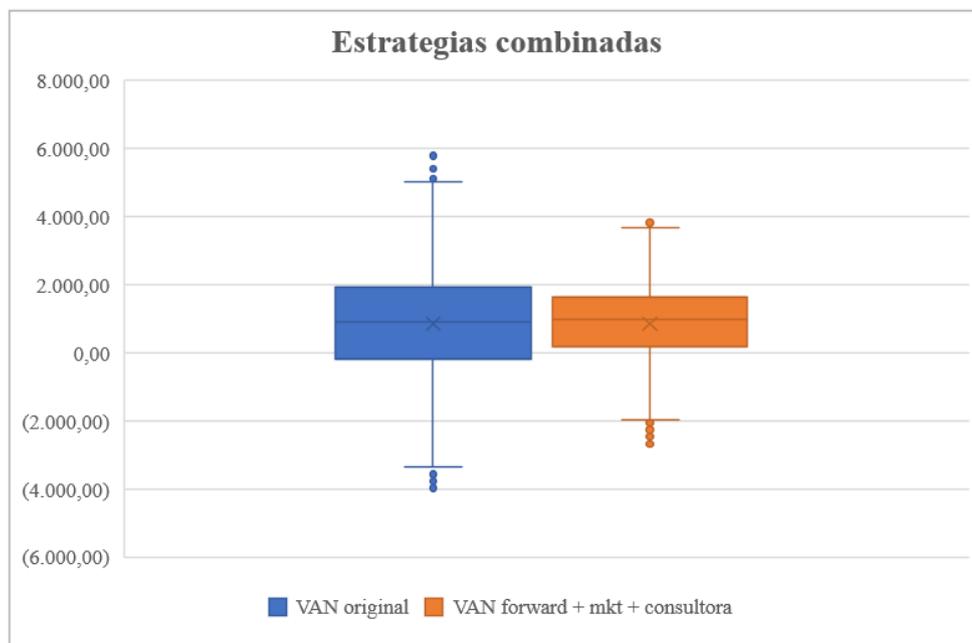


Figura 4.5.3.4. Comparación del VAN original y el VAN de las estrategias de mitigación.

Lo más destacable de la combinación de estrategias propuestas es la reducción en el desvío estándar, que puede observarse claramente en el gráfico anterior. Esta reducción es producida mayormente por el proyecto con la consultora, aunque el plan de *marketing* también aporta a esta reducción en la variabilidad. Sin embargo, el proyecto con la consultora no disminuye la probabilidad de que el VAN sea negativo y el aporte de las otras estrategias da como resultado una reducción considerable en esta probabilidad. Por lo tanto, puede decirse que la combinación de las estrategias resulta favorable en comparación a la realización de las mismas individualmente.

En la Figura 4.5.3.1 también se puede observar el efecto de la opción real de ampliación, que es la estrategia con cambios más radicales. La variabilidad aumenta considerablemente, sin embargo, como ya fue mencionado, esta variabilidad genera que los valores del VAN se vuelvan mucho más positivos, provocando un incremento de la media. Si bien, las estrategias

de mitigación de riesgo intentan bajar la variabilidad de los resultados, en el caso de la opción real, la variabilidad que se incorpora aumenta el valor del proyecto, ya que aumenta la probabilidad de que sea más rentable.

De todas formas, como el resto de las estrategias combinadas lograron disminuir la variabilidad del proyecto, se decidió analizar los resultados incorporando ahora la opción real. Los resultados de la combinación de las cuatro estrategias se muestran en la Figura 4.5.3.5.

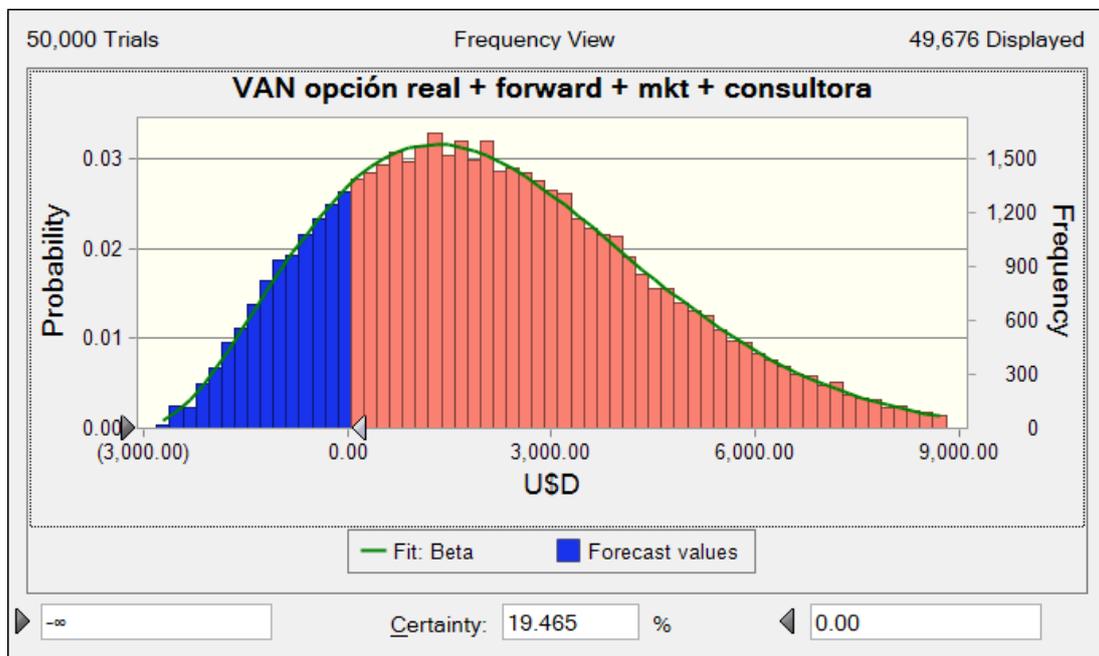


Figura 4.5.3.5. Frecuencia de salida del VAN combinando todas las estrategias de mitigación con la opción real.

Con la incorporación de la opción real, se logra nuevamente reducir la probabilidad de escenarios con VAN negativo, obteniendo un valor de 19,47%. La media es de 2,16 millones de dólares y el desvío de 2,38 millones.

En comparación con las tres estrategias combinadas anteriormente, incorporar la opción real aumenta la media considerablemente, aunque también aumenta el desvío. Sin embargo, el desvío se reduce en gran medida si se lo compara con el generado implementando únicamente la opción real, debido al efecto producido por las demás estrategias. El desvío se reduce de 3,79 millones de dólares a 2,38 millones.

Se analizarán ahora los resultados de las dos combinaciones posibles que se están considerando, comparándolos con el escenario inicial. La Figura 4.5.3.6. muestra los gráficos de caja y bigotes del VAN en el escenario base, del VAN con el contrato *forward*, el plan de *marketing* y el proyecto con la consultora y del VAN con todas las estrategias combinadas.

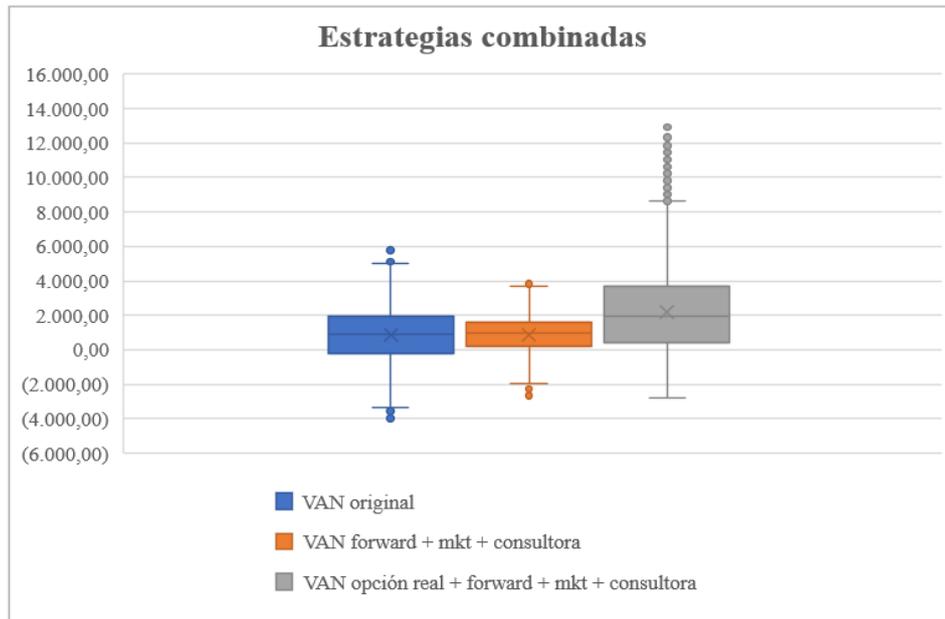


Figura 4.5.3.6. Comparación del VAN original, el VAN de las estrategias de mitigación con opción real y sin opción real.

Se puede observar, en la figura anterior, que se logra aumentar la media del valor del proyecto gracias a la incorporación de la opción real y a su vez, se logra acotar la variabilidad del proyecto hacia los valores negativos, en comparación con el escenario base. Si bien la combinación sin opción real presenta una variabilidad mucho menor, el desplazamiento de la media, la reducción de la probabilidad de VAN negativo y la incorporación de escenarios con resultados mucho más positivos, hacen que la estrategia elegida para mitigar los riesgos del proyecto sea la combinación del plan de *marketing*, el contrato *forward*, el proyecto con la consultora y la opción real. En la Figura 4.5.3.7. se muestra la superposición del VAN original con el VAN resultante de la combinación de todas las estrategias.

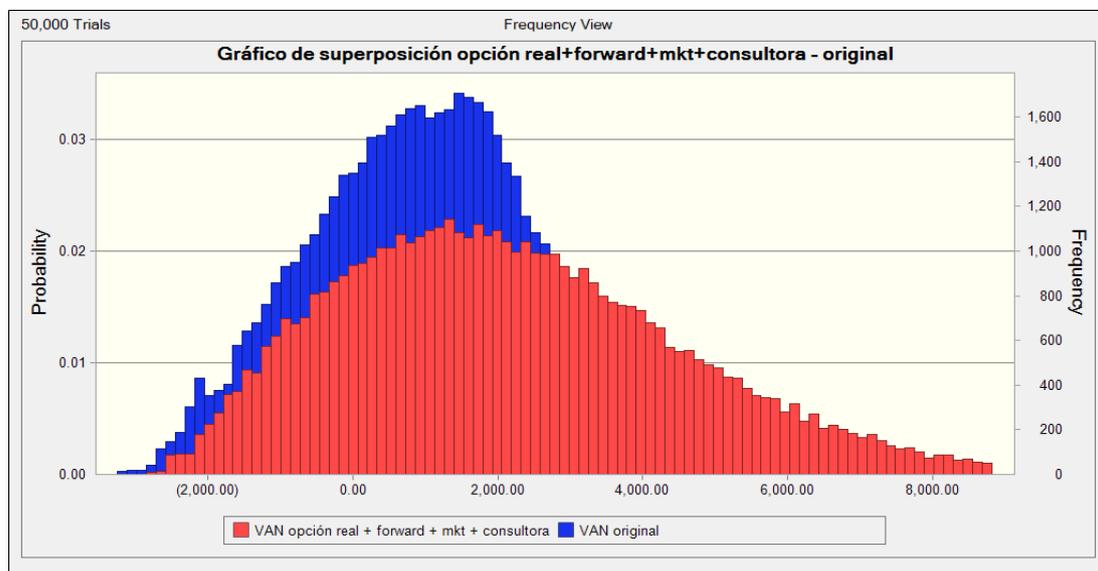


Figura 4.5.3.7. Comparación del VAN original y el VAN de las estrategias de mitigación con opción real.

En la figura anterior puede observarse el desplazamiento de la media (de 0,85 millones de dólares a 2,16 millones). Aunque se observa una campana con mucha más dispersión, se puede apreciar que se reducen los escenarios en los que el VAN es negativo, reduciéndose también la probabilidad de que esto ocurra (de 28,83% a 19,47%). Además, las estrategias incorporadas permiten aprovechar escenarios en los que las condiciones son mucho más favorables para el desarrollo del proyecto.

#### 4.6. RESULTADOS PRINCIPALES Y CONCLUSIONES

Luego del análisis económico financiero, se concluyó que el proyecto presenta un VAN positivo. Este fue calculado sin tener en cuenta la variabilidad de ciertas variables que afectan al cálculo del mismo, por lo tanto, se realizó una simulación de Montecarlo la cual tiene en cuenta la incertidumbre de las variables críticas asociadas. De este estudio surgió que algunas de las variables que más afectan al proyecto son el precio del pollo, el precio de los subproductos, el porcentaje de IQF demandado sobre el pollo total demandado y, en menor medida, el *market share*. La simulación también arrojó que el VAN es positivo en un 71,17% de los casos, con una media de 0,85 millones de dólares y un desvío estándar de 1,47 millones de dólares.

Sin bien estos resultados son positivos, se analizaron acciones de mitigación de riesgos con el objetivo de aumentar el porcentaje de casos con VAN mayor a cero y de disminuir la volatilidad del mismo. Estas estrategias se desarrollaron en función de las variables detectadas como las más influyentes en los resultados del proyecto. De las estrategias analizadas, se estudió la combinación del contrato *forward*, el plan de *marketing* y la contratación de la consultora, dando valores de VAN positivo en un 79,50% de los casos, con una media de 0,87 millones de dólares y un desvío estándar de 1,05 millones de dólares, es decir, se logra reducir el desvío estándar en un 28,6%, aumentar en un 8% la cantidad de casos con VAN positivo y obtener una media levemente superior.

Se optó, luego, por combinar estas estrategias con la opción real de ampliación para analizar sus efectos en conjunto. Si bien la variabilidad del VAN aumenta, ya que se obtuvo un desvío estándar de 2,38 millones de dólares, lo hace generando valores de VAN más positivos. De esta forma es que se obtiene una nueva media de 2,16 millones de dólares y un porcentaje de casos positivos de 81,53%. Debido a los resultados obtenidos de combinar las cuatro estrategias propuestas, se seleccionó dicha combinación como la mejor alternativa para mitigar los riesgos del proyecto.

En síntesis, al analizar todas las variables intervinientes en el proyecto y las estrategias de mitigación de riesgos correspondientes, se concluye que el proyecto es factible y, por lo tanto, se recomienda su implementación junto con las estrategias y la opción real de ampliación.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. (2016). *Informes de Cadena de Valor - Cárnica - Aviar*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2018). *OECD Data*. Obtenido de Agricultural Output - Meat Consumption: <https://data.oecd.org/agrouput/meat-consumption.htm>
- Barbosa-Canovas, G. V., Altunakar, B., & Mejia-Lorio, D. (2005). *Freezing of Fruits and Vegetables*. Roma.
- MarketsAndMarkets. (2019). *Frozen Food Market by Product (Fruits & Vegetables, Dairy, Meat & Seafood), Type (Raw Material, Half Cooked), Consumption, Distribution Channel, and Region (North America, Europe, Asia Pacific, South America, and MEA) - Global Forecast to 2023*.
- Sainz, A. (22 de Marzo de 2017). Alimentos Congelados: el mercado comienza a entrar en calor. *La Nación*.
- OCDE - FAO. (2016). *Agricultural Outlook 2016-2025*.
- United States Department of Agriculture. (2015). *USDA Agricultural Projections to 2024*. Washington D.C.
- OCDE - FAO. (2011). *Agricultural Outlook 2011-2020*.
- Narrod, C., Tiongco, M., & Costales, A. (2007). Bangkok.
- Rabobank. (2018). *New Global Poultry Trade Reality*.
- Transparency Market Research. (2015). *Frozen Processed Food Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2015-2021*.
- Asociación Argentina de Economía Agraria. (2014). *Cambios socioeconómicos y demanda de carnes: ¿Cómo se construye el mapa del consumo de proteínas cárnicas en el mercado argentino?* Ciudad de Buenos Aires.
- Banco Mundial. (2019). *Datos Banco Mundial*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/>
- Rueda, G. D. (9 de Junio de 2018). ¿Por qué el cerdo y el pollo sacaron del liderazgo a la carne vacuna? *La Nueva*.
- Grosz, M. (26 de Octubre de 2017). Mayor variedad en la parrilla. En el “país de las vacas”, ahora se come más pollo y cerdo. *Clarín*.
- El Territorio. (25 de Junio de 2011). Alimentos congelados muestran consumo creciente entre jóvenes. *El Territorio Portal de Noticias*.
- INDEC. (2010). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Valleboni, C. (28 de Enero de 2019). Crecimiento Congelado. *Forbes Argentina*, págs. 1-2.
- Ministerio del interior, Obras públicas y Vivienda. (2018). *Plan Estratégico Territorial Argentina, Avance 2018*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

- IPCVA. (2018). *Informe Mensual de Precios de la Carne Vacuna en Capital Federal y Gran Buenos Aires*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Memoli, D. (7 de Noviembre de 2018). Encuesta exclusiva: más hogares de Buenos Aires consumen pollo que carne. *Apertura - Negocios*.
- iProfesional. (7 de Septiembre de 2017). Nuevo perfil del consumidor argentino. *iProfesional*.
- Geifman, A. (13 de Mayo de 2011). *Commodities Incómodos*. Obtenido de Mercadotecnia Publicidad Medios: <https://www.merca20.com/commodities-incomodos/>
- Gobierno Nacional. (Marzo de 2019). *Agroindustria*. Obtenido de Argentina.gov.ar: [https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/aves/estadistica/carne/\\_archivos//000001\\_Indicadores%20Mensuales/000001\\_Indicadores%20Oferta%20y%20Demanda%20Carne%20Aviar.pdf](https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/aves/estadistica/carne/_archivos//000001_Indicadores%20Mensuales/000001_Indicadores%20Oferta%20y%20Demanda%20Carne%20Aviar.pdf)
- IPCVA. (2019). *Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina*. Obtenido de Estadísticas: [http://www.ipcva.com.ar/estadisticas/vista\\_consumos\\_promedio.php](http://www.ipcva.com.ar/estadisticas/vista_consumos_promedio.php)
- IPCVA. (2019). *Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina*. Obtenido de Estadísticas: [http://www.ipcva.com.ar/estadisticas/vista\\_precios\\_consumidor.php](http://www.ipcva.com.ar/estadisticas/vista_precios_consumidor.php)
- Australian Chicken Meat Federation. (2018). *Facts & Figures - ACMF*. Obtenido de Australian Industry : <https://www.chicken.org.au/facts-and-figures/>
- Clements, M. (10 de Septiembre de 2015). *WattAgNet.com*. Obtenido de Australian Broiler Production outlook positive to decade end: <https://www.wattagnet.com/articles/23942-australian-broiler-production-outlook-positive-to-decade-end>
- Estrada Consulting. (2014). *Aplicación de la Corriente Eléctrica Adecuada en el Aturdido*. Selecciones Avícolas.
- Organización Internacional del Trabajo. (2014). *Introducción al Estudio del Trabajo*.
- Polo Industrial General Rodriguez*. (s.f.). Obtenido de <http://www.poloindustrialgr.com.ar/Proyecto.html>
- Cátedra Proyecto Final de Ingeniería Industrial. (2018). *Proyectos de Inversión*.
- Alimentos, I. N. (Enero de 2019). *anmat*. Obtenido de [www.anmat.gov.ar: http://www.anmat.gov.ar/webanmat/BoletinesBromatologicos/gacetilla\\_9\\_higiene.pdf](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/BoletinesBromatologicos/gacetilla_9_higiene.pdf)
- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). (2019). *anmat*. Obtenido de [www.anmat.gov.ar: http://www.anmat.gov.ar/portafolio\\_educativo/Capitulo4.asp](http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/Capitulo4.asp)
- Agro. (24 de Enero de 2019). *Sector Agropecuario*. Obtenido de ¿Cuáles son los controles que garantizan la calidad del pollo en Argentina?: <https://www.sectoragropecuario.com/cuales-son-los-controles-que-garantizan-la-calidad-del-pollo-en-argentina/>
- Ley Nro. 18284*. (1969). Obtenido de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat\\_ley\\_18284.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_ley_18284.pdf)
- Código Alimentario Argentino, capítulo II*. (s.f.). Obtenido de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat-capitulo\\_ii\\_establecactualiz\\_2018-12.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat-capitulo_ii_establecactualiz_2018-12.pdf)

- Res. GMC Nro. 080/96.* (s.f.). Obtenido de <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/SAIEA/articulos/8096.pdf>
- Código Alimentario Argentino, capítulo IV.* (s.f.). Obtenido de [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo\\_IV.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_IV.pdf)
- Res. Grupo Mercado Común Nro. 02/12.* (s.f.). Obtenido de [http://www.puntofocal.gov.ar/doc/r\\_gmc\\_02-12.pdf](http://www.puntofocal.gov.ar/doc/r_gmc_02-12.pdf)
- Código Alimentario Argentino, capítulo V.* (s.f.). Obtenido de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat\\_capitulo\\_v\\_rotulacion\\_14-01-2019.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_capitulo_v_rotulacion_14-01-2019.pdf)
- Código Alimentario Argentino, capítulo VI.* (s.f.). Obtenido de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo\\_vi\\_actualiz\\_2019-4.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_vi_actualiz_2019-4.pdf)
- Código Alimentario Argentino, capítulo III.* (s.f.). Obtenido de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo\\_iii\\_prod\\_alimenticiosactualiz\\_2017-10.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_iii_prod_alimenticiosactualiz_2017-10.pdf)
- CCT Nro. 607/10.* (s.f.). Obtenido de <https://www.federaciondelacarne.org.ar/convenios2.php>
- FEDEEAC.* (s.f.). *Aprocam.* Obtenido de Dimensiones, Peso Máximo y Tolerancia: [http://www.aprocam.org.ar/archivos/legislacion/1257958073\\_pesos-y-dimensiones.pdf](http://www.aprocam.org.ar/archivos/legislacion/1257958073_pesos-y-dimensiones.pdf)
- Contadores en Red.* (2019). *Contribuciones Patronales.* Obtenido de <https://contadoresenred.com/contribuciones-patronales-a-partir-de-enero-2019/>
- STIA BA.* (2019). *Avícola - Planilla de Salarios Básicos.* Obtenido de Sindicato de Trabajadores de Industrias de Alimentación de la Provincia de Buenos Aires: <http://stiapba.org.ar/sindicato/aves-planilla-de-salarios-basicos/>
- Urgente24.* (29 de Diciembre de 2006). *urgente24.* Obtenido de <https://archivo.urgente24.com/38537-muy-interesante-estructura-de-financiamiento-armo-banco-rio-para-avex-1075>
- Lelic, R.* (2016). *Lecciones de Ingenieria Economica y Finanzas.* Buenos Aires: Nueva Libreria.
- Investing.com.* (s.f.). Obtenido de <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield>
- People Stern.* (s.f.). Obtenido de [people.stern.nyu.edu > adamodar > datasets > histretSP](http://people.stern.nyu.edu/~adamodar/datasets/histretSP)
- Stern, P.* (January de 2019). *Betas by Sector.* Obtenido de [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)
- ambito.com.* (s.f.). Obtenido de <https://www.ambito.com/contenidos/riesgo-pais-historico.html>
- Banco Mundial.* (2019). *Datos .* Obtenido de Argentina | Data: <https://datos.bancomundial.org/pais/argentina>
- INDEC.* (2019). *Índices de Precios al Consumidor.* Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censos : <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-5-31>

Banco Central de la República Argentina. (2019). *Relevamiento de Expectativas de Mercado*.  
Obtenido de Relevamiento de Expectativas de Mercado (REM):  
[http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Relevamiento\\_Expectativas\\_de\\_Mercado.asp](http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Relevamiento_Expectativas_de_Mercado.asp)