



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CHUBUT

# **DESARROLLO DE PRODUCTO: PULPO COLORADO PATAGÓNICO ENTERO CONGELADO**

Docente: Ing. Granja, Walter

Directores técnicos: Dra. Dima, Jimena  
Dr. Ortiz, Nicolás

Alumnos: Bariffuzza, Mariano  
Fiedorowicz Kowal, Martina

**PROYECTO FINAL**  
LIC. EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL  
**PROYECTO INTEGRADOR II**  
INGENIERÍA PESQUERA

**AÑO 2020**

## Agradecimientos

A mi mamá y mi papá, por darme la posibilidad de irme de casa para cumplir mis metas y acompañarme en todo este recorrido. Esto es para ustedes.

A mi hermano, por lograr que nunca se sientan las distancias.

A mi hermana, por guiar a una adolescente emprendiendo un nuevo camino.

A Walter, por las tardes y noches cebando mate mientras yo estudiaba, escribía, corregía y volvía a corregir. Gracias por la incondicionalidad.

A Jime y Nico, por su amistad y sus consejos a lo largo de todo este proceso. Gracias por la guía constante (en este proyecto y en la vida).

A los amigos y amigas que me dió la Facultad, Tumba, Negro, Eloy, Ro, Ema, Rodri, Sole. Gracias por los mates y las risas.

A mi amigo y compañero de este pequeño gran viaje, Chino. Gracias por no bajar los brazos.

A mis compañeros de estudio, becas y trabajos de laboratorio, Jorge y Jazmín.

A Walter Granja, Soraya Corvalán, César Bustelo y todos los y las docentes que se pusieron a nuestra disposición y ayudaron a dar forma a este proyecto.

A quienes convirtieron mi paso por la Facultad en una etapa imborrable en mi vida... muchas gracias.

Martina

A mis padres, porque su esfuerzo en la vida y su amor fueron siempre mi guía para alcanzar mis metas.

A mis hermanos por su incondicionalidad, su apoyo y su amor, que siempre están y siempre estarán.

A mis sobrinos, que son una gran parte de mi corazón.

A Soledad, mi gran amor, motor de mis días y mis desafíos.

Al Ino, Deci, Rogelio, Marcos, Lele, Moni, Lore, Romi, Rocio, Maca, Anto, Juan, Ana Lucia y Josefina por hacerme sentir uno más de la familia.

A Martina, porque esta historia la teníamos que terminar juntos, gracias por levantarte y gracias por tus consejos para no dejarme caer.

A mis amigos de la facultad Mario, Ema, Eloy, Ro, Rodri, Manu, Karen, Walter, Nacho, Damián y Fede. Por estar siempre que los necesite, con una sonrisa, con una palabra, con un abrazo.

A mis amigos de toda la vida, Fer, Lucas, Santi, Diego, Augusto, Alberto, Nico y Roy, por hacer cada día más grande nuestra amistad.

A Mauri y a Fede, por todo lo que me enseñaron como profesional y como persona, porque sus abrazos siempre curan...por ser felices por el otro.

A todos los que me tocaron el alma en este camino por la universidad, que fue algo que en mi vida me debía, y apareció para cambiarme para siempre.

A Nico y Jime, por su tiempo, su dedicación, apoyo y compromiso con nuestro trabajo.

A todos los docentes que me dejaron un pedacito de ellos y me hicieron enamorarme de lo que hago.

A Walter Granja, Soraya Corvalán, César Bustelo y todos los y las docentes que se pusieron a nuestra disposición y ayudaron a dar forma a este proyecto.

Mariano

## Dedicatoria

*A Iris y Lola*

*“Que su amor siempre nos guíe”*

## Tabla de contenido

1.	Introducción .....	10
2.	Estudio de mercado.....	12
2.1.	Introducción .....	12
2.2.	Objetivos.....	12
2.3.	Fundamento .....	12
2.4.	Metodología.....	12
2.4.1.	Mercado internacional y mercado nacional .....	12
2.4.2.	Mercado regional.....	12
2.4.3.	Estrategia de mercado.....	13
2.5.	Resultados y discusión .....	13
2.5.1.	Mercado internacional .....	13
2.5.2.	Mercado nacional .....	14
2.6.	Mercado regional.....	17
2.6.1.	Encuestas realizadas a pescaderías.....	18
2.6.2.	Encuestas realizadas a restaurantes .....	21
2.7.	Análisis FODA .....	23
2.8.	Demanda proyectada.....	23
2.9.	Conclusión y discusión .....	24
3.	Estudio técnico .....	25
3.1.	Introducción.....	25
3.2.	Objetivos.....	25
3.3.	Fundamento .....	25
3.4.	Metodología.....	25
3.4.1.	Estudio de localización .....	26
3.4.2.	Composición proximal .....	26
3.4.3.	Diseño del flujo de la materia prima .....	26
3.4.4.	Estudio de congelado .....	27
3.4.5.	Estudio de variables físico-químicas y sensoriales de almacenamiento a -22°C .....	28
3.4.6.	Balances de energía/masa y determinación de mano de obra.....	28
3.5.	Resultados y discusión .....	28

3.5.1.	Estudio de localización .....	28
3.5.2.	Composición proximal .....	29
3.5.3.	Diseño del flujo de la materia prima .....	30
3.5.4.	Costos asociados al proceso .....	32
3.5.5.	Determinación de los parámetros de congelación.....	32
3.5.6.	Curvas de congelado.....	32
3.5.7.	Estudio de cristalografía .....	34
3.5.8.	Estudio de la variación de la calidad del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado durante el almacenamiento .....	35
3.5.9.	Balances de masa, energía y determinación de mano de obra.....	39
3.6.	Conclusión y discusión .....	41
4.	Estudio económico .....	42
4.1.	Introducción .....	42
4.2.	Objetivos específicos.....	42
4.3.	Fundamento .....	42
4.4.	Metodología.....	43
4.4.1.	Estructura de costos de una planta pesquera de mediana escala .....	43
4.4.2.	Costos de procesamiento del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado.....	43
4.4.3.	Análisis de costos y rentabilidad de dos escenarios distintos .....	43
4.4.4.	Análisis de sensibilidad.....	43
4.5.	Resultados y discusión .....	43
4.5.1.	Estructura de costos de una planta pesquera de mediana escala .....	43
4.5.2.	Costos de procesamiento del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado.....	46
4.5.3.	Análisis de costos.....	48
4.5.4.	Análisis de sensibilidad.....	57
4.6.	Conclusión y discusión .....	58
5.	Estudio legal.....	59
5.1.	Introducción .....	59
5.2.	Objetivos específicos.....	59
5.3.	Fundamento .....	59
5.4.	Metodología.....	59
5.5.	Resultados y discusión .....	59

5.5.1.	Regulaciones del establecimiento y del proceso productivo .....	59
5.5.2.	Normativa ambiental vigente .....	62
5.5.3.	Normativa de comercialización de productos vigente .....	62
5.6.	Conclusión y discusión .....	63
6.	Estudio ambiental .....	64
6.1.	Introducción .....	64
6.2.	Objetivos específicos.....	64
6.3.	Fundamento .....	64
6.4.	Metodología.....	64
6.4.1.	Matriz de Impacto ambiental.....	64
6.4.2.	Medidas de mitigación .....	65
6.5.	Resultados y discusión .....	65
6.5.1.	Evaluación de impacto ambiental .....	65
6.5.2.	Medidas de mitigación .....	66
6.6.	Conclusión y discusión .....	68
7.	Conclusiones.....	69
8.	Bibliografía.....	70
9.	Anexos .....	72
9.1.	Anexo I .....	72
9.2.	Anexo II .....	73

## Índice de tablas

Tabla 1	Negocios encuestados por localidad en este trabajo en el período 2018-2019	18
Tabla 2	Análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.....	23
Tabla 3	Matriz de localización. ....	29
Tabla 4	Composición proximal del pulpo colorado patagónico <i>Enteroctopus megalocyathus</i> . Datos expresados en peso húmedo. Datos experimentales propios. ...	29
Tabla 5	Costos directos (en pesos) del proceso de pulpo colorado patagónico.....	32
Tabla 6	Parámetros del proceso de congelado del producto pulpo colorado patagónico. ....	34
Tabla 7	Estructura de una planta pesquera de mediana escala. ....	39
Tabla 8	Balance de masa de la línea de producción de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado .....	40

Tabla 9 Consumos de energía y de agua de una planta pesquera de mediana escala antes y después del anexo de la línea de pulpo colorado patagónico. ....	40
Tabla 10 Nivel de Producción.....	44
Tabla 11 Descripción de Costos Fijos .....	45
Tabla 12 Descripción de los costos variables unitarios discriminados por producto. ....	46
Tabla 13 Descripción del costo variable unitario del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado .....	46
Tabla 14 Contribución Marginal y Tasa de Contribución Marginal del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado.....	47
Tabla 15 Análisis Integral de Costos y Ventas situación sin proyecto.....	49
Tabla 16 Estado de resultados de la situación sin proyecto .....	51
Tabla 17 Análisis Integral de Costos y Ventas situación con proyecto.....	52
Tabla 18 Estado de Resultado con proyecto .....	54
Tabla 19 Comparación de Estado de Resultado .....	54
Tabla 20 Costos variables unitarios de pulpo colorado patagónico proveniente de la zona del Golfo Nuevo y San José. ....	55
Tabla 21 Flujo de caja de la situación sin proyecto.....	56
Tabla 22 Flujo de caja de la situación con proyecto .....	56
Tabla 23 Costos variables unitarios de pulpo colorado patagónico proveniente de la zona del Golfo San Jorge .....	57
Tabla 24 Flujo de caja correspondiente al análisis de sensibilidad .....	58

## Índice de figuras

Figura 1 Distintas presentaciones de pulpos congelados. A. Pulpo entero congelado en bandejas. B. Pulpo entero congelado batido en flor. C. Tentáculos crudos congelados. D. Rodajas de pulpo cocido congelado .....	14
Figura 2 Principales especies de mariscos exportadas por Argentina durante el período 2013-2017 .....	14
Figura 3 Principales especies de mariscos importadas por Argentina durante período 2013-2017.....	15
Figura 4 Procedencia de importaciones argentinas durante período 2013-2017 .....	16
Figura 5 Productos de pulpo ofrecidos en pescaderías del país.....	17
Figura 6 Venta de pulpos en pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia.....	18
Figura 7 Frecuencia de compra durante el año de las pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia .....	18



Figura 8 Principales proveedores de las pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia .....	19
Figura 9 Especies de pulpo comercializadas por las pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia .....	19
Figura 10 Cantidad de pulpo (kilos/mes) que adquieren las pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia .....	19
Figura 11 Estado de obtención de los pulpos comprados por las pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia .....	20
Figura 12 Precios de compra y venta de pulpo de las pescaderías. Datos discriminados por ciudad. ....	20
Figura 13 Venta de pulpos en restaurantes. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia.....	21
Figura 14 Especies de pulpos comercializadas en los restaurantes. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia. ....	21
Figura 15 Principales proveedores de los restaurantes. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia. ....	21
Figura 16 Cantidad de pulpo (kg/mes) que adquieren los restaurantes. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia. ....	22
Figura 17 Estado de obtención de los pulpos comprados por los restaurantes. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia .....	22
Figura 18 Flujograma del proceso de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado.....	31
Figura 19 Curva de congelado del producto pulpo colorado patagónico obtenida en un túnel estático. ....	33
Figura 20 Curva de congelado del producto pulpo colorado patagónico obtenida en un freezer convencional. ....	33
Figura 21 Cortes histológicos de brazo de <i>Enteroctopus megalocyathus</i> . A. Sin congelar. B. Congelado en túnel estático. C. Congelado en freezer convencional. ....	35
Figura 22 Variación de los parámetros fisicoquímicos del pulpo colorado patagónico congelado durante su almacenamiento a $-18^{\circ}\text{C}$ . ....	36
Figura 23 Variación de los parámetros $L^*$ , $a^*$ y $b^*$ obtenidos en el músculo del pulpo colorado patagónico congelado durante su almacenamiento a $-18^{\circ}\text{C}$ . ....	37
Figura 24 Variación de los atributos sensoriales del pulpo colorado patagónico congelado durante su almacenamiento a $-18^{\circ}\text{C}$ . ....	38
Figura 25 Punto de Equilibrio de la empresa en la situación actual .....	50
Figura 26 Punto de Equilibrio de la planta pesquera de mediana escala con el anexo de la línea de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado. ....	53
Figura 27 Proyecto de rótulo para iniciar trámite de aprobación de SENASA.....	63

Figura 28 Matriz de impacto ambiental.....	65
Figura 29 Matriz de impacto ambiental con mitigaciones.....	67

## 1. Introducción

En el marco de la materia Proyecto Final de la carrera Licenciatura en Organización Industrial, y Proyecto Integrador II de Ingeniería Pesquera, se buscó realizar un trabajo interdisciplinario para dar respuesta a una demanda territorial propuesta por el Programa Desafíos Tecnológicos de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Chubut, donde por medio de tesis o proyectos finales de carreras de grado se busca dar respuesta desde el sector académico a los requerimientos de la sociedad y de la industria local.

El pulpo colorado patagónico (*Enteroctopus megalocyathus*) es una especie que se encuentra distribuida en el Océano Atlántico desde el Golfo San Matías hasta el Canal de Beagle, Islas Malvinas y Banco Burwood. En el Océano Pacífico ha sido hallada en la X Región de Chile hacia el Sur (Ré, 1998).

En Argentina, el pulpo colorado patagónico se obtiene principalmente mediante buceo en los Golfos San José y Nuevo, en las épocas de marzo-abril hasta noviembre-diciembre, y por recolección intermareal en la zona de Bahía Camarones y adyacencias, iniciando en abril-mayo y finalizando en octubre-noviembre. La pesquería dirigida a esta especie también ha sido reconocida en otras localidades de la costa patagónica argentina, en especial en Comodoro Rivadavia y Caleta Córdova y en la costa norte de la Provincia de Santa Cruz (Ré 1984, 1998; Caille, 1996).

La distribución de tallas y pesos, si bien fluctúa a lo largo del período de extracción, indica que en las áreas de pesca de la costa norte de la Argentina no se observan marcadas diferencias entre machos y hembras. Los machos pesan, en promedio, 874 g, mientras que las hembras 827.5 g. En cuanto a las tallas, machos y hembras tienen un promedio de largo de manto de 122.5 mm y 118 mm, respectivamente (Ortiz, 2009; Ortiz et al., 2011, Ortiz y Ré, 2019). Las capturas se estiman en 10-15 toneladas anuales provenientes de los Golfos Nuevo y San José (Ré, 1998) y en 9 toneladas anuales en el área de Bahía Camarones y adyacencias (Cinti *et al.* 2003). Estas estimaciones se realizaron a partir de entrevistas a pescadores artesanales de las zonas correspondientes. Por otro lado, se ha reportado un procesamiento de 22 toneladas anuales de *E. megalocyathus* capturado en la Bahía Camarones (Figueroa Trujillo, M., com. pers., Socio-Gerente de la Empresa FYRSA). No existen normas de manejo pesquero que regulen su extracción. No se tienen datos sobre los volúmenes de captura del recurso en las áreas pesqueras localizadas al sur de Camarones.

Regionalmente existe un creciente interés por el desarrollo de productos de baja escala provenientes de las costas patagónicas (Dima, 2013), sin embargo, en muchos casos, la captura y la comercialización de estos recursos se desenvuelven en un marco de informalidad que atentan contra el desarrollo de un mercado. Específicamente, el pulpo colorado patagónico se congela en freezers convencionales y se comercializa de manera informal. No obstante, en los últimos años este recurso ha despertado el interés de plantas pesqueras, dada la gran aceptación por el consumidor y el precio atractivo que alcanza en los mercados y del sector gastronómico, quien por la excelente calidad de su carne lo han denominado como el pulpo argentino (Bigongiari, 2016.)

Sin embargo, debido a la estacionalidad del recurso local, numerosas pescaderías y restaurantes de la provincia de Chubut optan por importar pulpo y así abastecerse durante todo el año, sin depender de las épocas de pesca del pulpo colorado patagónico.

Teniendo en cuenta que los volúmenes de captura del recurso no justificarían la instalación de una planta dedicada exclusivamente a la manufactura de este producto, y la carencia de métodos estandarizados para el procesamiento del mismo, el objetivo de este trabajo fue desarrollar y determinar la viabilidad de una línea anexa de procesamiento para obtener el producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado en una planta pesquera de mediana escala en funcionamiento. Esto permitirá aprovechar la capacidad instalada, ociosa y productiva de una empresa para generar la oferta de un nuevo producto regional de alto valor comercial, con una presentación que asemeje a los productos provenientes del mercado internacional. De esta manera, y realizando una proyección de capturas a largo plazo, el producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado podrá sustituir las importaciones de pulpos provenientes de otros caladeros mundiales.

## 2. Estudio de mercado

### 2.1. Introducción

El estudio de mercado se lleva a cabo para estimar y caracterizar la demanda y conocer los competidores, los canales de distribución, los productos sustitutos y las variables inherentes al producto que definen su comportamiento en el mercado. Además, con la información obtenida en este estudio se pueden proyectar los costos y definir un precio inicial, que servirá de punto de partida para la determinación del precio del producto final.

Para que el análisis de esta información sirva de insumo en los siguientes estudios a realizar, debe caracterizarse al mercado de la forma más cercana a la realidad posible.

El producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado (PCPEEC) se desarrollará en una primera etapa en el mercado regional y posteriormente, en el mercado nacional. En función de esto, será importante contextualizar el mismo, describiendo el mercado regional, nacional e internacional, donde actualmente el producto está siendo comercializado.

En este estudio se caracteriza el mercado del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado.

### 2.2. Objetivos

1. Caracterizar el mercado internacional y el mercado nacional de pulpos
2. Caracterizar el mercado regional, donde el producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado se desarrollará
3. Formular la estrategia de mercado más conveniente para el producto

### 2.3. Fundamento

El estudio de mercado que a continuación se presenta permite establecer quiénes y cuántos son los compradores y competidores en el mercado regional. De esta forma se podrá definir la oferta y demanda del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado.

### 2.4. Metodología

#### *2.4.1. Mercado internacional y mercado nacional*

Se describió el comportamiento del producto en los mercados nacionales e internacionales a través de búsqueda bibliográfica.

#### *2.4.2. Mercado regional*

Para el análisis del mercado regional, se realizaron encuestas a los potenciales clientes del producto (pescaderías y restaurantes) en las ciudades de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia durante los meses de diciembre del 2018 y enero del 2019. La modalidad

utilizada fue entrevista personalizada con respuestas abiertas (Casas Anguita et al., 2003).

#### *2.4.3. Estrategia de mercado*

Se analizó el estado de situación del mercado utilizando el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas). Esta herramienta permitió recolectar información necesaria para evaluar las características internas y las situaciones externas del proyecto en una matriz cuadrada y así formular la estrategia de mercado más conveniente para el producto.

## **2.5. Resultados y discusión**

#### *2.5.1. Mercado internacional*

El mercado internacional está atravesado por variables indirectas a los productos, tales como la diversidad de idiomas, los mercados heterogéneos, las decisiones políticas, las barreras arancelarias, los climas financieros heterogéneos y el tipo de cambio, entre otros. En ese contexto se desarrolla el mercado mundial de moluscos, y, dentro del mismo, el mercado de pulpo en particular.

Los moluscos representan el 11% en valor de especies en el comercio mundial de pescados y mariscos. De este porcentaje, un 6% corresponde sólo al denominado grupo calamares, sepias y pulpos (FAO, 2018). El porcentaje en valor duplica el porcentaje en cantidad de este último grupo, cuyos precios aumentaron considerablemente debido a una baja de las capturas durante los años 2016 y 2017. Asimismo, cabe destacar que el mercado discrimina el valor de los pulpos por su tamaño, reflejando esto en los precios internacionales, donde el pulpo grande vale 13,39 USS/kg, el mediano 8,33 USS/kg y el pequeño 5,65 USS/kg (INFOPECA, 2018).

El mercado internacional de pulpo está determinado por dos grandes actores: los países con una industria pesquera focalizada en pulpo, en la mayoría de los casos dado por una cercanía a los caladeros más importantes del mundo; y los países consumidores de pulpo, en general dado por las tradiciones culinarias de los mismos.

Entre los principales exportadores de pulpos encontramos a China y Marruecos. Mientras que Japón, Estados Unidos y países europeos como España encabezan la lista de importadores de este producto (FAO, 2018). Cabe destacar que España ha sido tradicionalmente un exportador del producto, pero a partir del año 2016 sus capturas sufrieron una disminución considerable (FAO, 2018), lo que causó que se inmersa en el mercado importador, para poder satisfacer la demanda interna.

La demanda mundial de cefalópodos ha incrementado en los últimos años. Las empresas más importantes del mundo elaboradoras de productos de pulpos ofrecen una gran variedad de presentaciones entre las cuales el pulpo entero congelado en bandeja (Fig. 1.a), el pulpo entero congelado batido en flor (Fig. 1.b) y el pulpo cocido entero congelado en bandejas son las más importantes. También se comercializan tentáculos crudos

congelados (Fig. 1.c), rodajas de pulpo cocido congelado (Fig. 1.d) y pulpo cocido troceado.

Por lo descripto anteriormente, se puede concluir que el pulpo es un producto consolidado en el mercado internacional, con actores bien definidos y un consumo arraigado a la cultura gastronómica y a un segmento consumidor muy específico.

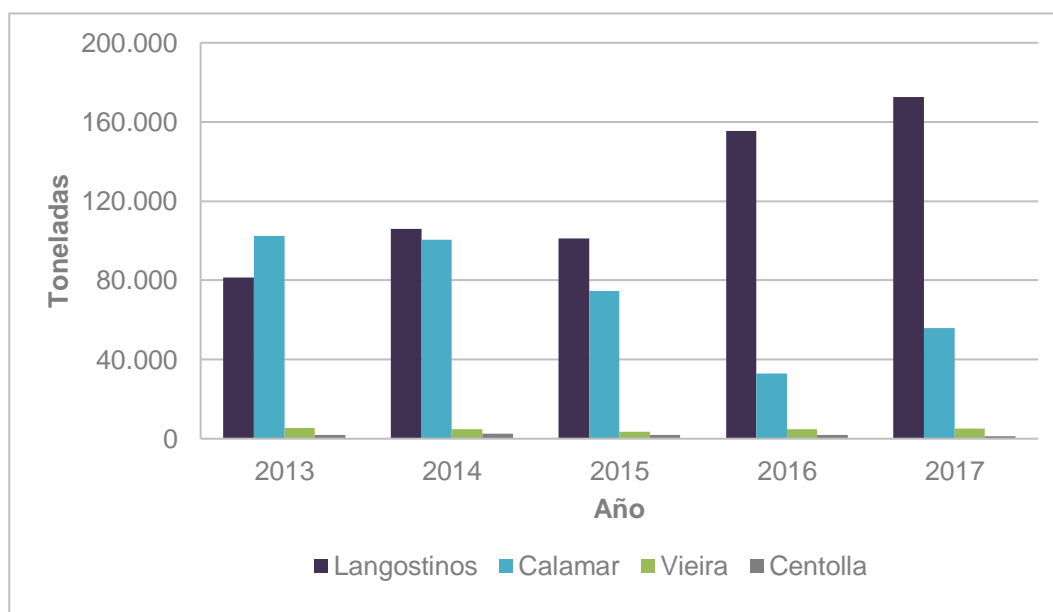


**Figura 1** Distintas presentaciones de pulpos congelados. A. Pulpo entero congelado en bandejas. B. Pulpo entero congelado batido en flor. C. Tentáculos crudos congelados. D. Rodajas de pulpo cocido congelado

### 2.5.2. Mercado nacional

Una de las actividades económicas más importantes del país es la pesca. En el año 2018, el volumen total de capturas de pescados y mariscos alcanzó las 784.951 toneladas (AGROINDUSTRIA, 2019). El destino del 80% de las capturas es la exportación.

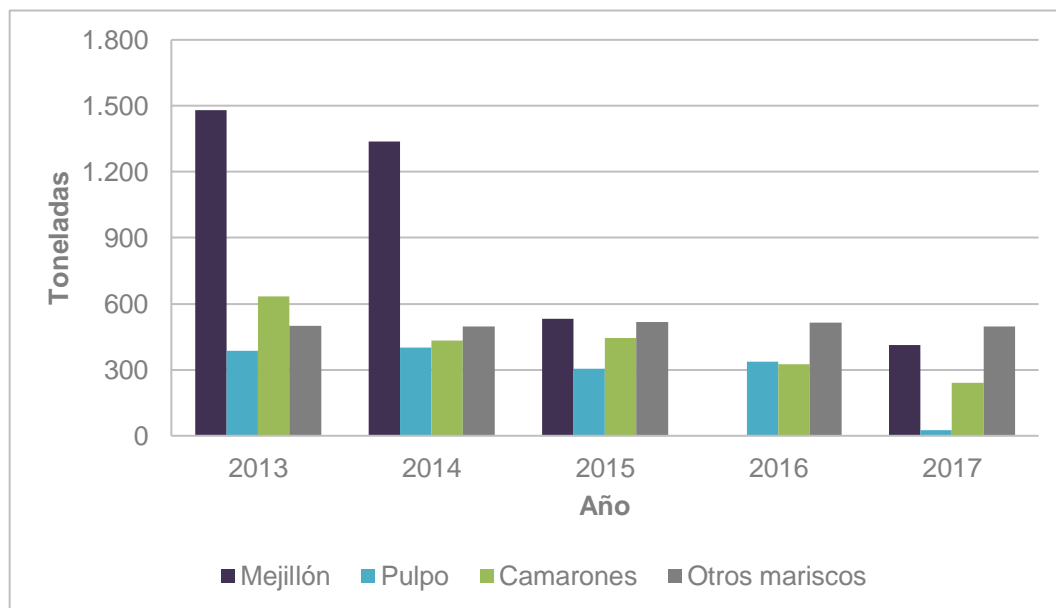
Entre los principales mariscos exportados por el país se encuentran el langostino, el calamar, la vieira y la centolla (Fig. 2).



**Figura 2** Principales especies de mariscos exportadas por Argentina durante el período 2013-2017

Fuente: SENASA, AGROINDUSTRIA, 2018

El pulpo no se encuentra dentro de las especies formalmente industrializadas y, por ende, no existen registros de ventas y exportación de esta especie en el país. No obstante, es un producto que se importa regularmente (Fig. 3).

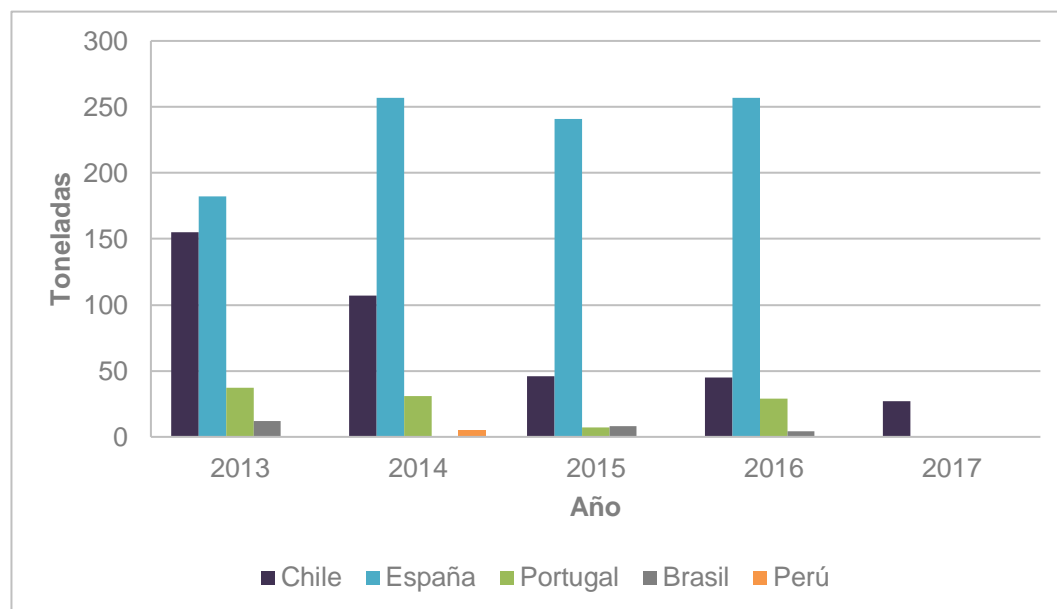


**Figura 3** Principales especies de mariscos importadas por Argentina durante período 2013-2017

**Fuente:** SENASA, AGROINDUSTRIA, 2018

Los registros indican que la procedencia de las importaciones son Chile, España, Portugal y Brasil en volúmenes que oscilaron entre 300-400 toneladas hasta el año 2016. En el año 2017 las importaciones disminuyeron sustancialmente debido específicamente a la salida de España del mercado internacional del producto, al igual que Brasil, Portugal y Perú, en menor medida. (SENASA, 2018) (Fig. 4).





**Figura 4** Procedencia de importaciones argentinas durante período 2013-2017

Fuente: SENASA, AGROINDUSTRIA, 2018

El consumo de moluscos en Argentina se concentra en la provincia de Buenos Aires y en la región de la Patagonia, principalmente. Dentro de los moluscos y productos del mar consumidos se encuentra los pulpos.

Actualmente, los mismos se comercializan en pescaderías enteros congelados, trozados congelados y, en menor medida, frescos (Fig. 5). Asimismo, se consumen en restaurantes especializados en mariscos. Tanto en las pescaderías como en los restaurantes son productos de alto valor comercial.

Las especies de pulpo ofrecidas varían según la zona, pero encontramos cuatro especies principales: el pulpito tehuelche, el pulpo colorado patagónico, el pulpo chileno y el pulpo español. Estos últimos son productos de importación.



Figura 5 Productos de pulpo ofrecidos en pescaderías del país

## 2.6. Mercado regional

Como se explicó en la metodología, para caracterizar el mercado regional se realizaron encuestas a los potenciales clientes del producto en la ciudad de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia durante los meses de diciembre del 2018 y enero del 2019. Las encuestas permitieron conocer diferentes aspectos de importancia en lo que respecta al comportamiento del recurso en el mercado.

Las encuestas (Anexo I y Anexo II) se enfocaron en dos sectores con distintos tipos de comercialización (Tabla 1). Por un lado, estuvieron dirigidas al personal empleado en las pescaderías en donde el pulpo se vende fresco o congelado y, por otro lado, al personal de restaurantes donde el producto se vende cocido en distintos platos del menú. Los restaurantes encuestados fueron específicamente aquellos que se dedican a la elaboración de mariscos. En cada ciudad fueron encuestados el total de pescaderías y restaurantes que cumplían estos requisitos.

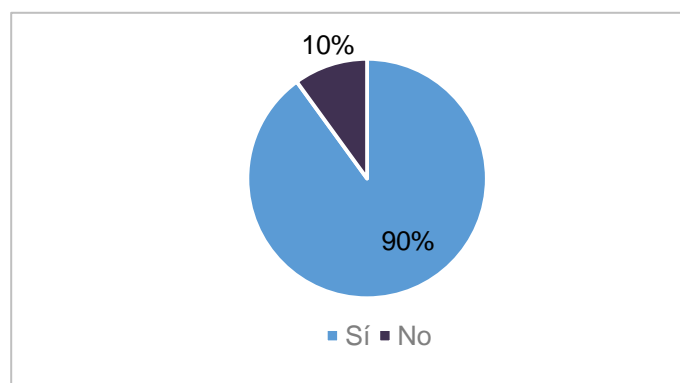
**Tabla 1** Negocios encuestados por localidad en este trabajo en el período 2018-2019

	Comodoro Rivadavia	Puerto Madryn
Restaurantes	4	9
Pescaderías	4	6

A continuación, se exponen los resultados de las encuestas realizadas tanto a las pescaderías como a los restaurantes. Los gráficos se presentan por pregunta realizada sin distinción de localidades.

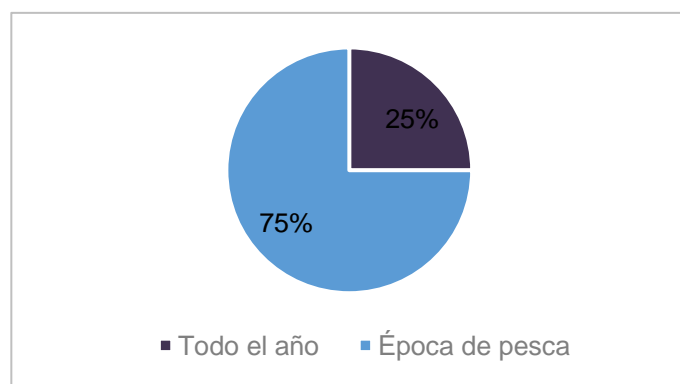
### 2.6.1. Encuestas realizadas a pescaderías

De acuerdo a la Figura 6, el 90% de las pescaderías encuestadas tienen el producto pulpo a la venta. El 10 % restante no comercializan pulpo argumentando que no pueden acceder al producto con regularidad.



**Figura 6** Venta de pulpos en pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia.

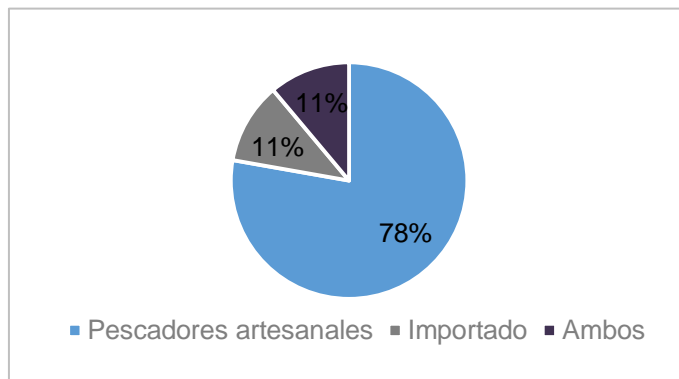
De acuerdo a la Figura 7, del 90% de las pescaderías que comercializan pulpo, sólo el 25% cuenta con el producto todo el año. El resto de las pescaderías se ven restringidas a la disponibilidad del producto, que coincide con las épocas de captura.



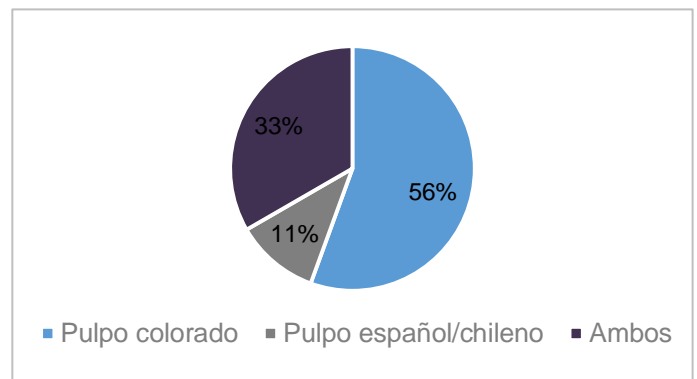
**Figura 7** Frecuencia de compra durante el año de las pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia

Los datos arrojados por la Figura 8 indican que el 89% de las pescaderías comercializan pulpos capturados en las costas patagónicas, indicando que el recurso local posee una gran aceptación, siendo los pescadores artesanales los principales proveedores.

De acuerdo a la Figura 9, el 56% de las pescaderías encuestadas comercializa sólo pulpo colorado patagónico como un producto diferenciado del resto de los pulpos. El pulpo importado, procedente principalmente de Chile y España, es un competidor directo que es comercializado por el 44% de las pescaderías encuestadas.

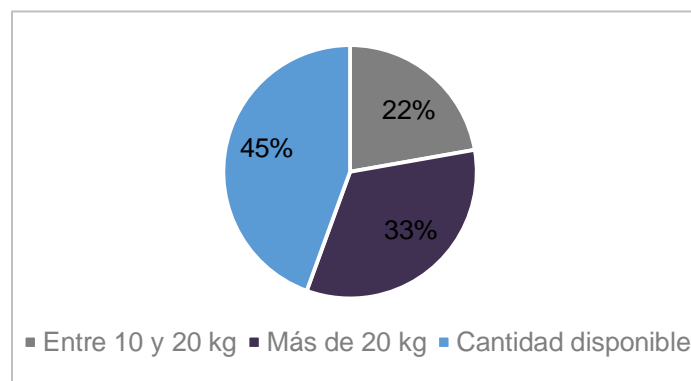


**Figura 8** Principales proveedores de las pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia



**Figura 9** Especies de pulpo comercializadas por las pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia

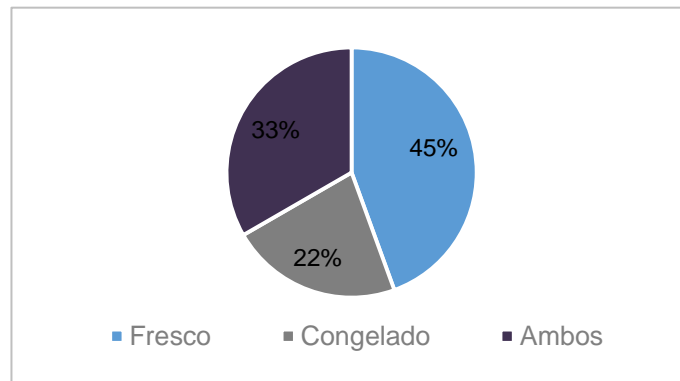
La Figura 10 indica que el 33% de las pescaderías adquiere más de 20 kilos de pulpo por mes. A su vez, el 45% de las mismas están dispuestas a comprar la cantidad ofrecida por el proveedor, lo cual constituye un dato de gran importancia para este proyecto pues estaría indicando que existe una demanda insatisfecha del minorista y por lo tanto del público consumidor.



**Figura 10** Cantidad de pulpo (kilos/mes) que adquieren las pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia

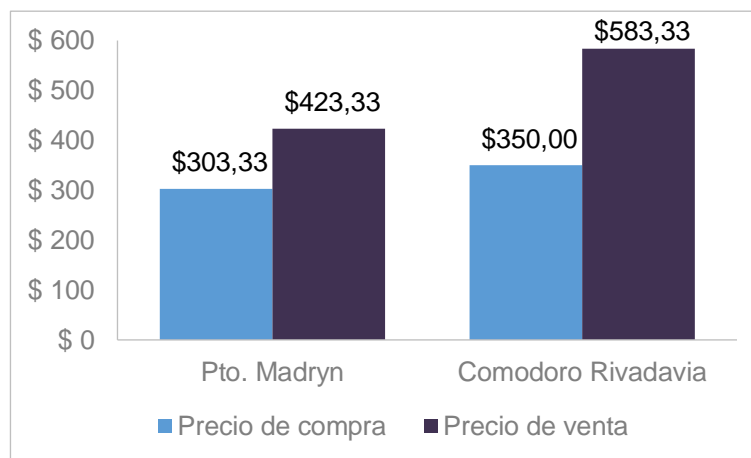
Según lo mostrado en la Figura 11, el 45% de las pescaderías compran el pulpo colorado fresco, lo acondicionan en bandejas y lo congelan en freezers convencionales para su posterior venta. Por otra parte, los pulpos que se reciben congelados son aquellos

provenientes de importación. El 33% de las pescaderías obtiene el producto tanto fresco como congelado.



**Figura 11** Estado de obtención de los pulpos comprados por las pescaderías. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia

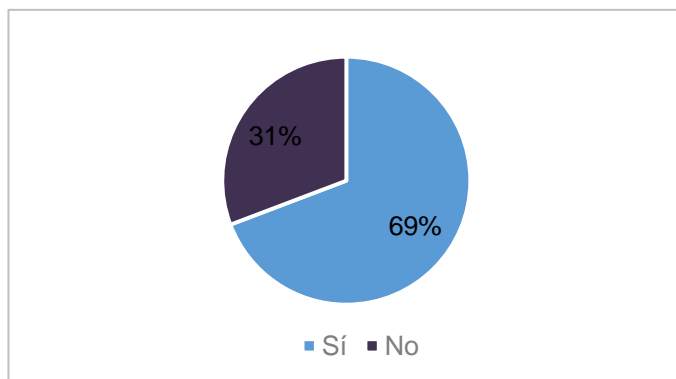
En la Figura 12 se observa que los precios de compra del producto en las pescaderías en enero de 2019 varían entre \$303 y \$350 por kilo de pulpo dependiendo de la ciudad en la que se encuentra el comercio. Los precios de venta presentaron una variación según la ciudad donde se encuentre la pescadería, fluctuando entre \$423 y \$583 el kilo de pulpo, debido a la diferencia de poder adquisitivo entre las ciudades, lo que se ve reflejado en los precios en general.



**Figura 12** Precios de compra y venta de pulpo de las pescaderías. Datos discriminados por ciudad.

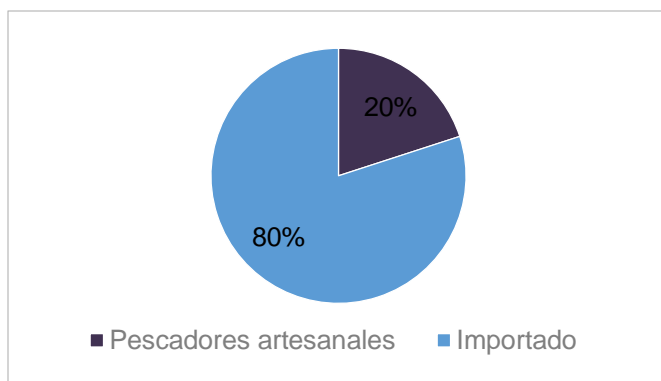
### 2.6.2. Encuestas realizadas a restaurantes

Entre los restaurantes especializados en productos del mar encuestados, según lo observado en la Figura 13, el 69% de los mismos cuenta con pulpo dentro de su carta mientras que el 31% no lo incluye en ninguno de sus platos.

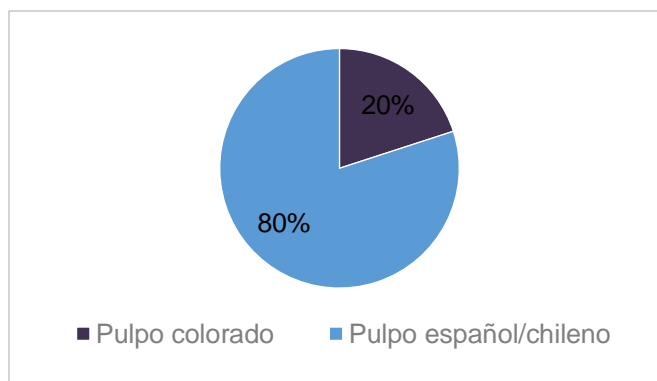


**Figura 13** Venta de pulpos en restaurantes. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia.

En la Figura 14 se observa que el 80% de los restaurantes que comercializan pulpo importan el mismo, mientras que sólo el 20% trabaja con pulpo obtenido por pescadores artesanales de la región, correspondiendo éstos últimos con el porcentaje de restaurantes que trabajan con pulpo colorado, según lo mostrado en la Figura 15. De acuerdo a lo manifestado en los restaurantes encuestados y al igual de lo que sucede en las pescaderías, la variabilidad estacional del producto local hace que los restaurantes no puedan mantener el plato en la carta y por lo tanto opten, en su mayoría, por la compra de pulpo importado.

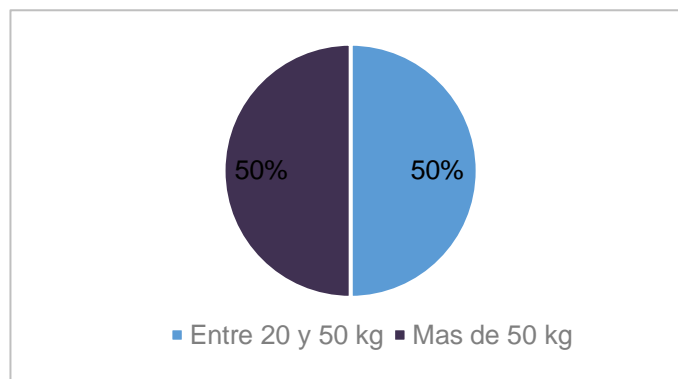


**Figura 14** Especies de pulpos comercializadas en los restaurantes. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia.



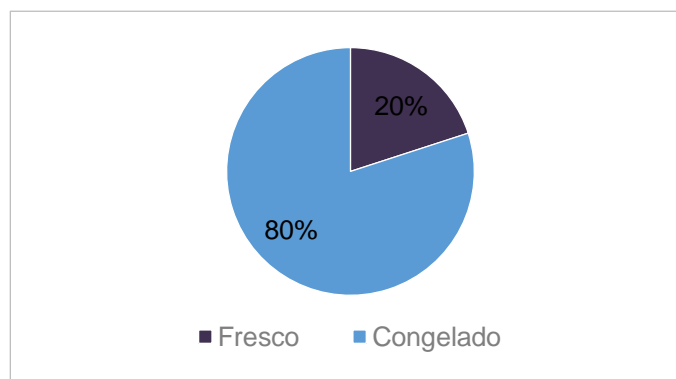
**Figura 15** Principales proveedores de los restaurantes. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia.

La Figura 16 indica que el 50% de los restaurantes compran más de 50 kg al mes de pulpo.



**Figura 16** Cantidad de pulpo (kg/mes) que adquieren los restaurantes. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia.

Según lo mostrado en la Figura 17, el 80% de los restaurantes obtiene el producto congelado y acondicionado en bandejas, mientras que el 20% obtiene pulpo colorado fresco, le realiza una pre-cocción y lo congela en freezers convencionales.



**Figura 17** Estado de obtención de los pulpos comprados por los restaurantes. Datos agrupados de Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia

En resumen, los datos más relevantes que arrojaron las encuestas fueron que el 90% de las pescaderías encuestadas comercializan pulpo, dentro de las cuales el 25% tiene el producto a la venta durante todo el año. La mayoría de ellas poseen pulpo colorado patagónico obtenido directamente de pescadores artesanales de la zona.

El 33% de las pescaderías compra actualmente más de 20 kg de pulpo al mes, y el 45% confirmaron que comprarían la cantidad total ofrecida por los proveedores.

Aproximadamente el 75% de las pescaderías compran el pulpo fresco en bolsas, lo acondicionan en bandejas y lo congelan en freezers convencionales para su posterior venta.

Los precios de compra rondaron los \$350 mientras que los precios de venta en las pescaderías variaron entre \$430 y \$580, en el mes de enero del 2019, momento en que fueron realizadas las encuestas.

En cuanto a los restaurantes, el 69% de los que fueron encuestados incluyen pulpo en sus cartas, de los cuales el 80% compra pulpos importados, justificando esta preferencia por la disponibilidad permanente de materia prima. Los pulpos importados se obtienen congelados acondicionados en bandejas. Por otro lado, el 20% restante de restaurantes obtiene el pulpo fresco de los pescadores artesanales de la zona, y son ellos quienes lo acondicionan en bandejas y lo congelan para formar un pequeño stock.

De todos los restaurantes que comercializan pulpo el 80% compra más de 50 kg al mes de materia prima.

## 2.7. Análisis FODA

**Tabla 2** Análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

Fortalezas	Debilidades
1. Capacidad instalada	1. Estacionalidad del producto
2. Recursos humanos con conocimiento en manipulación de alimentos	2. Competencia interna del producto para su producción
3. Producto innovador	3. Lejanía al principal proveedor de materia prima (pescadores artesanales)
4. Trazabilidad del producto	4. Preferencia del pulpo importado por parte del sector gastronómico de la región, por su disponibilidad constante y su presentación
5. Planta habilitada por SENASA y organismos correspondientes	
6. Acondicionamiento y presentación del producto correspondiente a los requisitos del mercado actual	
7. Canales de distribución sin intermediarios	
Oportunidades	Amenazas
1. Existe un mercado regional consumidor del producto y con expectativas de crecimiento	1. Venta informal de los pescadores artesanales
2. El principal exportador del producto se retrajo del mercado internacional en los últimos años por aumento de su demanda interna	2. País con bajo consumo de productos del mar per cápita
3. Producto considerado de gran valor en el sector gastronómico	

## 2.8. Demanda proyectada

Las capturas de pulpo colorado patagónico, *E. megalocyathus*, proveniente de los Golfos Nuevo y San José se estimaron en 10-15 toneladas anuales (Ré, 1998). Estas estimaciones se realizaron a partir de entrevistas a pescadores artesanales de las zonas.

En el año 2019 se ha reportado un procesamiento de 22 toneladas de *E. megalocyathus* proveniente de Bahía Camarones (Figueroa Trujillo, M., com. pers., Socio-Gerente de la Empresa FYRSA).

Asimismo, se ha evaluado la capacidad pesquera de los pescadores artesanales de la zona de Bahía Camarones y adyacencias, variando la misma entre 7 y 44,5 kg/pescador-día (Ortiz & Ré, 2019). Tomando la capacidad media (17,5 kg/pescador-día), los días de temporada anuales (54 días) y la cantidad de pescadores (28) que actualmente



desarrollan la actividad en la zona, se pueden estimar las capturas en 26,4 toneladas anuales, asemejándose al dato de volumen de procesamiento aportado por la empresa FYRSA.

Dado que los métodos de captura son artesanales y dependen en gran parte de la destreza del pescador, y teniendo en cuenta que el proyecto busca formalizar y potenciar la cadena productiva del recurso, se puede estimar que los pescadores buscarán maximizar sus capturas con la certeza de que las mismas están vendidas en su totalidad. De este modo, utilizando la capacidad máxima media reportada (26,88 kg/pescador-día), los días de temporada anuales (54 días) y la cantidad de pescadores (28) se pueden estimar las capturas máximas de la zona de Bahía Camarones en 40,6 toneladas.

No se tienen datos sobre los volúmenes de captura del recurso en las áreas pesqueras localizadas al sur de Camarones, pero teniendo en cuenta que la cantidad de pescadores se asemeja al total de pescadores que operan en el Golfo Nuevo, San José y Bahía Camarones; pueden estimarse las capturas en 50 toneladas anuales, y utilizarse para la proyección estimada de materia prima.

## 2.9. Conclusión y discusión

El producto a desarrollar será pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado acondicionado en bandejas y recubierto con film, dado que esta presentación es la que mejor aceptación tiene en el mercado consumidor, asemejándose a los productos que provienen del mercado internacional.

El segmento de mercado elegido serán las pescaderías y los restaurantes. En la actualidad, las pescaderías concentran la venta del producto pulpo colorado patagónico al consumidor final. La mayoría lo obtienen fresco de manera informal de los pescadores artesanales, lo acondicionan y lo congelan en freezers convencionales, disminuyendo la calidad del mismo. Por otro lado, los restaurantes obtienen el producto fresco, al igual que las pescaderías, y le añaden valor al mismo a través de la preparación de distintos platos. La propuesta, entonces, es elaborar un producto que conserve la calidad del recurso, permita generar stock a las pescaderías y los restaurantes, sea vendido de manera formal y permita su trazabilidad.

Los principales competidores del producto son el pulpo chileno y el pulpo español, importados por las pescaderías y los restaurantes, quienes optan por los mismos para evitar la estacionalidad del recurso regional. El producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado apuntará a eliminar dicha estacionalidad, sustituyendo paulatinamente la importación y revalorizando el recurso local y la pesquería artesanal.

### 3. Estudio técnico

#### 3.1. Introducción

El estudio de mercado definió variables importantes en relación a las características del producto: demanda proyectada, abastecimiento de materia prima y estrategias de comercialización adecuadas, entre otras. Estas variables se deben tener en cuenta al momento de definir el proceso productivo del PCPEEC.

El estudio técnico se lleva a cabo para determinar los parámetros óptimos de producción para el aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles. Del mismo se obtendrán las necesidades de equipos y maquinarias de la línea de PCPEEC, derivadas de la selección del proceso productivo óptimo; así como las necesidades de espacio, derivadas del estudio de la disposición en planta y la determinación de mano de obra. Una vez determinado el proceso productivo se podrá proceder al cálculo de los costos asociados a la producción de PCPEEC.

El objetivo de este estudio fue optimizar el proceso productivo de una línea de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado anexada a una planta pesquera modelo de mediana escala en funcionamiento. Para llevar a cabo los objetivos específicos se tomó como volumen de producción anual 22 toneladas, dato máximo de procesamiento reportado.

#### 3.2. Objetivos

1. Determinar la localización óptima de la planta modelo
2. Caracterizar bioquímicamente la materia prima
3. Establecer el flujograma de proceso del producto
4. Determinar los parámetros de congelación para la optimización del proceso de congelado del producto
5. Determinar la variación de la calidad del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado durante el almacenamiento
6. Determinar los balances de masa, mano de obra y materia prima de la línea de producción anexada a una planta pesquera de mediana escala

#### 3.3. Fundamento

El estudio técnico nos permitirá seleccionar la tecnología más adecuada para la elaboración del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado y otorgará la información necesaria para realizar el estudio económico del proyecto.

#### 3.4. Metodología

El estudio técnico se desarrolló por etapas, cada una con una metodología particular.

### 3.4.1. Estudio de localización

El objetivo de este estudio es lograr la mayor eficiencia en el uso de los recursos y maximizar la rentabilidad del proyecto.

Para determinar la localización de la planta modelo se utilizó el método cualitativo de puntos, que consiste en definir los factores determinantes para la localización y asignar un valor ponderado de peso relativo para cada uno de ellos de acuerdo a la importancia que se le atribuye. Los factores de localización utilizados fueron:

1. Cercanía al proveedor de materia prima
2. Disponibilidad de servicios
3. Densidad de empresas pesqueras medianas
4. Cercanía a los principales centros de consumo
5. Aspectos técnicos: Disponibilidad de recursos humanos capacitados, proveedores de insumos, condiciones de los accesos de la ciudad.

Se compararon cuatro ciudades y se le asignó una calificación (del 1 al 5) a cada factor. La suma de las calificaciones ponderadas permitió seleccionar finalmente la localización.

### 3.4.2. Composición proximal

La determinación de la composición proximal del pulpo colorado patagónico es necesaria para conocer el valor nutricional del producto como así también permite realizar un mejor análisis de los cambios del recurso durante su procesamiento y almacenamiento a bajas temperaturas. Previo al congelado del pulpo colorado patagónico, se determinó el contenido proximal del mismo en los laboratorios de UTN FRCh e IBIOMAR-CONICET. Para ello se evaluó:

**Contenido de humedad:** Se determinó mediante el secado de las muestras en una estufa a 65°C hasta que las mismas alcanzaron un peso seco constante (AOAC, 1990)

**Contenido de cenizas:** Se obtuvo mediante la calcinación de las muestras en una mufla a 550°C durante toda la noche (AOAC, 1990)

**Determinación de proteínas:** Se utilizó la técnica de Lowry (Lowry et al, 1951), que consiste en una espectrofotométrica simple, donde a la muestra se le añadió un reactivo que forma un complejo coloreado en las proteínas. El color obtenido es proporcional a la concentración de las mismas según la ley de Lambert-Beer.

**Determinación de lípidos:** Se realizó el método desarrollado por Bligh y Dyer (1959). Este método se basa en la homogenización de la muestra con metanol y cloroformo en proporciones tales que se forma un sistema miscible con el agua de la muestra. Esta dilución de cloroformo y agua separa a la muestra en dos capas, una capa clorofórmica que contiene a los lípidos y una capa metanólica.

### 3.4.3. Diseño del flujo de la materia prima

Se elaboró el flujograma del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado, desde la recepción de materia prima hasta la congelación y almacenamiento del producto para su posterior distribución y comercialización. Se tomó como referencia

una planta industrial de mediana escala capaz de procesar 3200 toneladas de materia prima, principalmente langostino y merluza, a la cual se anexará la línea de proceso de PCPEEC.

Asimismo, en función de las etapas descritas, se calcularon los costos asociados al proceso.

#### 3.4.4. Estudio de congelado

La materia prima utilizada para los ensayos fue pulpo entero eviscerado de 1kg acondicionado en bandejas de polietileno con una capacidad de 1000 cm<sup>3</sup>. Los estudios de congelado se realizaron en la planta pesquera FyR SA, ubicada en la ciudad de Rawson. Con el fin de optimizar el proceso de congelación se midió la velocidad y temperatura de congelación del producto bajo dos condiciones de congelado: I) Muy lento: En cámara a baja temperatura (-22°C), método utilizado actualmente en la comercialización informal del producto, y II) Semi-rápido: En túnel estático, con capacidad de 500 kg/h y un rango de temperatura de -25°C a -40°C.

Mediante el uso de adquisidores de datos se obtuvieron las curvas de velocidad de congelación para los distintos métodos y se determinaron los parámetros del proceso de congelación para cada equipo (IIR - International Institute of Refrigeration):

**Temperatura característica de congelación:** Se determinó gráficamente intersectando las rectas de la etapa de remoción de calor sensible (fase líquida) y de la etapa de remoción de calor latente.

**Tiempo de congelación:** Se midió el tiempo que tarda el producto en alcanzar la temperatura característica de congelación

**Tiempo característico de congelación:** Se calculó el tiempo que tarda el producto en descender desde la temperatura de congelación hasta la temperatura a la cual el 80% del agua está congelada.

**Tiempo nominal:** Se calculó el tiempo que tarda el producto en descender desde la temperatura de congelación hasta la temperatura a la cual el 100% del agua está congelada (-18°C)

**Velocidad media de congelación:** Es la velocidad promedio de avance del frente de hielo. Se calculó como la relación entre la mínima distancia entre la superficie al centro térmico y el tiempo necesario para que la superficie alcance 0°C y el centro térmico 10°C menos que la temperatura inicial de congelación.

Por otro lado, se evaluó el tamaño y la forma de los cristales de hielo mediante el uso de técnicas histológicas de fijación a baja temperatura. Las muestras fueron tomadas antes y después del proceso de congelado en cada equipo. Éstas últimas fueron obtenidas dentro de la cámara de congelación a -22°C para mantenerlas congeladas durante el corte y la fijación. Los cortes fueron fijados en Fijador de Carnoy y se almacenaron durante 5 días a -22°C (Zaritzky, 2010).

Mediante uso de microscopio se analizaron los efectos de la velocidad de congelado en la estructura del tejido.

### 3.4.5. Estudio de variables físico-químicas y sensoriales de almacenamiento a -22°C

Los productos congelados fueron almacenados a -22°C durante 6 meses. Mensualmente, las muestras se descongelaron durante 24 hs a 4°C y se evaluó:

**Contenido de humedad:** Se determinó mediante el secado de las muestras en estufa a 65°C hasta alcanzar un peso constante (AOAC, 1990)

**Porcentaje de exudado:** La pérdida de peso por exudado se calculó como la diferencia entre el peso inicial, antes de la descongelación, y el peso final, muestra descongelada.

**Capacidad de retención de agua:** Se determinó por diferencia de peso entre el peso inicial de la muestra y el peso de la muestra luego de haber sido sometida a una fuerza centrífuga (Fennema, 1990).

**Textura:** Se determinó mediante ensayos de punción, utilizando un texturómetro.

**Color:** Se determinó el color utilizando un colorímetro Minolta CR14 (Osaka, Japón). Los datos se transformaron en L\*, a\*, b\* (Hunter, escala de laboratorio).

**Atributos organolépticos:** El análisis sensorial se realizó sobre un total de 20 personas mayores de 25 años y consumidoras de pescados y mariscos. Cada persona debía evaluar la aceptabilidad de diferentes parámetros sensoriales: aspecto general, color y olor, para una muestra congelada en freezer convencional y una muestra congelada en túnel estático. El puntaje se realizó utilizando una escala hedónica del 1 al 9 correspondiente a: me gusta extremadamente, me gusta mucho, me gusta moderadamente, me gusta ligeramente, no me gusta ni me disgusta, me disgusta ligeramente, me disgusta moderadamente, me disgusta mucho, me disgusta extremadamente.

### 3.4.6. Balances de energía/masa y determinación de mano de obra

La determinación de la mano de obra directa se realizó en función del flujograma del proceso, de acuerdo a apuntes de cátedra "Tecnología del producto pesquero III".

El balance de masa se realizó en función del flujograma del proceso y valores estándares de rendimiento para una planta pesquera obtenidos de apuntes de cátedra "Tecnología del producto pesquero III".

Para realizar los balances de energía y consumo de agua se tomó como referencia una planta industrial de mediana escala que cuenta con 150 operarios y es capaz de procesar 3200 toneladas diarias de materia prima (langostino y merluza) (Figueroa Trujillo, M., com. pers., Socio-Gerente de la Empresa FYRSA). Se considera que anexar a la línea el procesamiento de 22 toneladas de pulpo colorado patagónico representaría un porcentaje mínimo de la misma, debido a los volúmenes de pulpo a procesar.

## 3.5. Resultados y discusión

### 3.5.1. Estudio de localización

Como se detalló en la metodología, para determinar la localización de la planta modelo se utilizó el método cualitativo por puntos (Tabla 3). Para realizar el mismo se detallaron las

ciudades y la calificación otorgada a cada una de ellas en cada parámetro analizado. Se calculó la calificación ponderada multiplicando cada calificación por el peso asignado del factor y se realizó la sumatoria total, donde la ciudad de Rawson obtuvo el mayor puntaje, siendo este el lugar donde se emplazará la planta modelo del proyecto.

**Tabla 3** Matriz de localización.

	Peso asignado	Puerto Madryn		Rawson		Camarones		Comodoro Rivadavia	
		Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada
Cercanía al proveedor de materia prima	0,15	1	0,15	4	0,6	5	0,75	3	0,45
Disponibilidad de servicios	0,2	5	1	5	1	0	0	5	1
Densidad de empresas pesqueras medianas	0,1	4	0,4	3	0,3	0	0	1	0,1
Cercanía a los principales centros de consumo									
Cercanía a Puerto Madryn	0,1	5	0,5	4	0,4	2	0,2	1	0,1
Cercanía a Comodoro Riv.	0,1	1	0,1	2	0,2	4	0,4	5	0,5
Cercanía a Trelew	0,05	3	0,15	4	0,2	2	0,1	1	0,05
Aspectos técnicos	0,3	4	1,2	3	0,9	1	0,3	2	0,6
Total	1		3,5		3,6		1,75		2,8

Rawson es una ciudad con disponibilidad de servicios, con un número considerable de empresas pesqueras medianas trabajando en la zona y con gran cercanía a uno de los principales focos de consumo como lo es Puerto Madryn.

La lejanía con el proveedor de materia prima será un factor importante a considerar en el estudio económico del proyecto, ya que incurrirá en costos de transporte.

### 3.5.2. Composición proximal

Como se puede observar en la Tabla 4, la carne del pulpo colorado patagónico posee un alto porcentaje de humedad y es altamente proteica. Los lípidos, en contraposición, representan menos del 1% de su composición.

**Tabla 4** Composición proximal del pulpo colorado patagónico *Enteroctopus megalocyathus*. Datos expresados en peso húmedo. Datos experimentales propios.

Composición proximal	
<i>Enteroctopus megalocyathus</i>	
Humedad	83,28 % p/p
Lípidos	0,66 % p/p
Cenizas	2,05 % p/p
Proteínas	13,87 % p/p

### 3.5.3. Diseño del flujo de la materia prima

Se elaboró el flujograma del proceso del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado (Fig. 18). Este proceso formará una línea que se anexará a una planta pesquera mediana en funcionamiento. El mismo consta de 10 etapas que se detallan a continuación:

**Recepción de materia prima:** La materia prima (pulpo colorado patagónico entero eviscerado) proveniente principalmente de Camarones es transportada desde el lugar de pesca hasta el establecimiento por un vehículo apto y habilitado para esta tarea, que viajará al lugar diariamente durante el período de pesca mensual (de 3 a 5 días); garantizando así la calidad de la materia prima hasta su llegada a planta. Una vez recibida es almacenada en cámara de fresco a 5°C. El personal de control de calidad verifica condiciones de transporte, temperatura, higiene y realiza pruebas organolépticas. Además, realiza control de peso de cajones, de tamaño de piezas y de documentación. La materia prima se almacena en cajones con hielo en cámara de frío (4°C). El tiempo de almacenamiento hasta la entrada a planta para su procesamiento no deberá ser mayor a 2 días (Dima, 2018).

**Lavado:** La materia prima es lavada en bachas de agua a menos de 4°C, para eliminar cualquier rastro de suciedad y/o restos de vísceras que pudiera tener la misma.

**Pesado:** Se registra el peso neto de la materia prima antes de ser acondicionada en bandejas.

**Acondicionamiento en bandejas:** Cada pulpo es acondicionado en una bandeja de polipropileno con capacidad de 1000 cm<sup>3</sup> (19,5 cm x 15,8 cm x 4,5 cm), apta para frío y transparente.

**Pesado:** Se registra el peso neto de cada bandeja

**Glaseado:** Cada bandeja se pulveriza con agua a menos de 4°C para crear una película crioprotectora sobre el producto. El agua de glaseado no debe superar el 3-5% del peso.

**Pesado:** Se registra el peso neto para controlar los porcentajes de glaseado.

**Congelado:** Las bandejas son congeladas en túnel estático a -25°C hasta alcanzar al menos -18°C en la parte más caliente del producto.

**Empaquetado:** Se recubre cada bandeja con una lámina de PVC transparente

**Etiquetado:** Se etiqueta cada bandeja

**Enmastado:** Se colocan 10 bandejas de producto en cajas de cartón.

**Detección de metales:** Las cajas pasan por un detector de metales, donde se retiran de la línea aquellas en las que se detecta metal, para ser revisadas y reprocesadas o descartadas.

**Almacenamiento:** El producto final se almacena en cámara de congelado a -22°C.

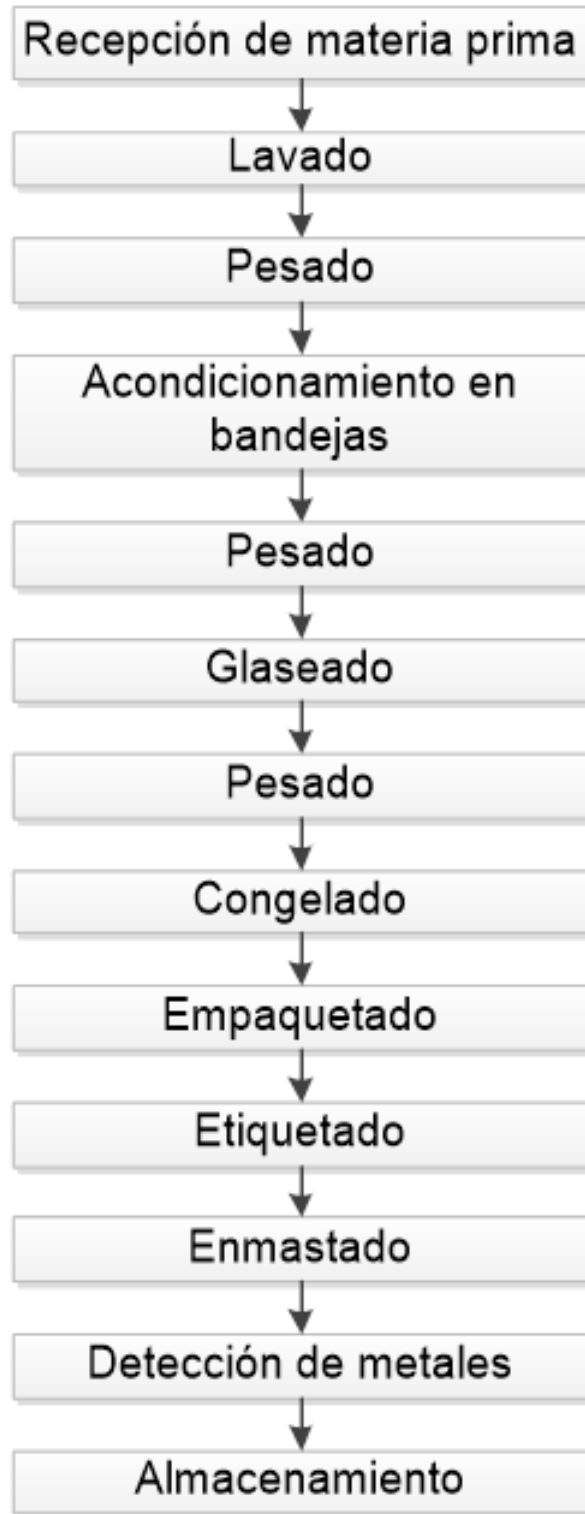


Figura 18 Flujograma del proceso de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado



### 3.5.4. Costos asociados al proceso

Debido a que el proceso de PCPEEC se anexará a una planta en funcionamiento, y que los volúmenes de materia prima de dicho proceso pueden considerarse bajos en relación con los volúmenes de materia prima procesados por una planta pesquera mediana, los costos directos del proceso abarcan los costos de la materia prima, los costos del transporte de la misma y los costos de los insumos necesarios, específicamente el material de empaque del producto. Los mismos se detallan en la Tabla 5.

El costo de transporte considerado fue obtenido específicamente para el transporte de la materia prima desde la ciudad de Camarones hasta la ciudad de Rawson, dividiendo el costo total del traslado entre dichas ciudades por la capacidad (en kilos) con la que cuenta el vehículo (600 kg).

**Tabla 5** Costos directos (en pesos) del proceso de pulpo colorado patagónico.

Materia prima	Costo
Materia prima	350,00 \$/kg
Transporte	
Servicio terciarizado	17,50 \$/km
Insumos	
Bandeja de polipropileno	2,90 \$/unidad
Film	1,40 \$/m
Etiqueta	0,35 \$/unidad

### 3.5.5. Determinación de los parámetros de congelación

La velocidad de congelación es importante ya que influye directamente en la calidad del producto final. Durante la congelación se produce la formación y crecimiento de los cristales de hielo. Una velocidad de congelación rápida produce cristales de hielo numerosos, pequeños y regulares; por el contrario, una congelación lenta produce menor cantidad de cristales, grandes e irregulares. Al descongelar el producto, cuánto más grandes sean los cristales de hielo, mayor pérdida de agua se tendrá.

Por ello, el uso de equipos industriales para la congelación del mismo, en contraposición al uso de freezers convencionales donde actualmente es congelado el producto, podría otorgar un producto de mejor calidad, manteniendo los atributos característicos de esta especie de alto valor regional.

Es por ello que se estudió el proceso de congelación, determinando los parámetros cinéticos del mismo.

### 3.5.6. Curvas de congelado

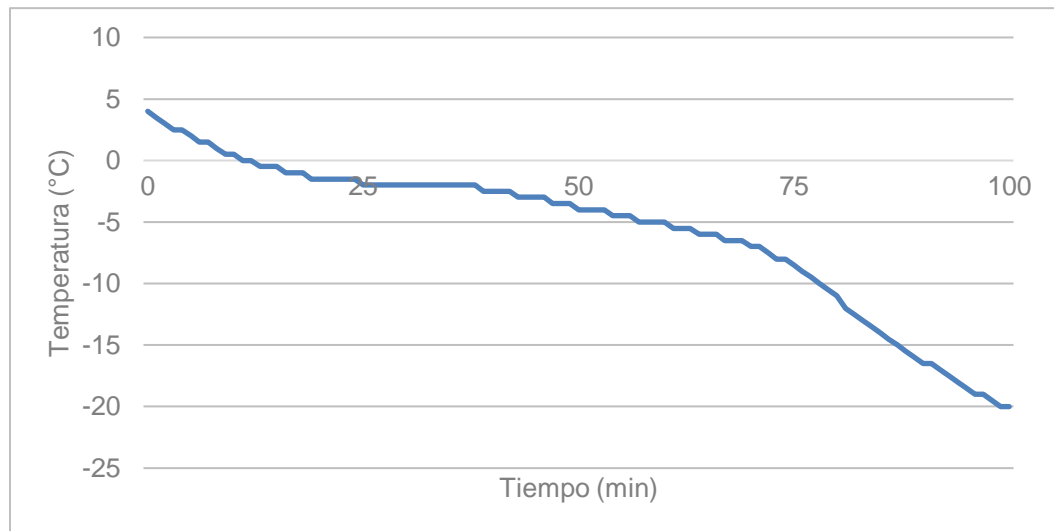
Los adquirentes de datos permitieron elaborar la curva de congelado para cada uno de los equipos utilizados (Fig. 19 y Fig. 20). A partir de las mismas, se determinaron los parámetros del proceso de congelación, que se muestran en la Tabla 6.

En ambas curvas se pueden distinguir las etapas de congelación:

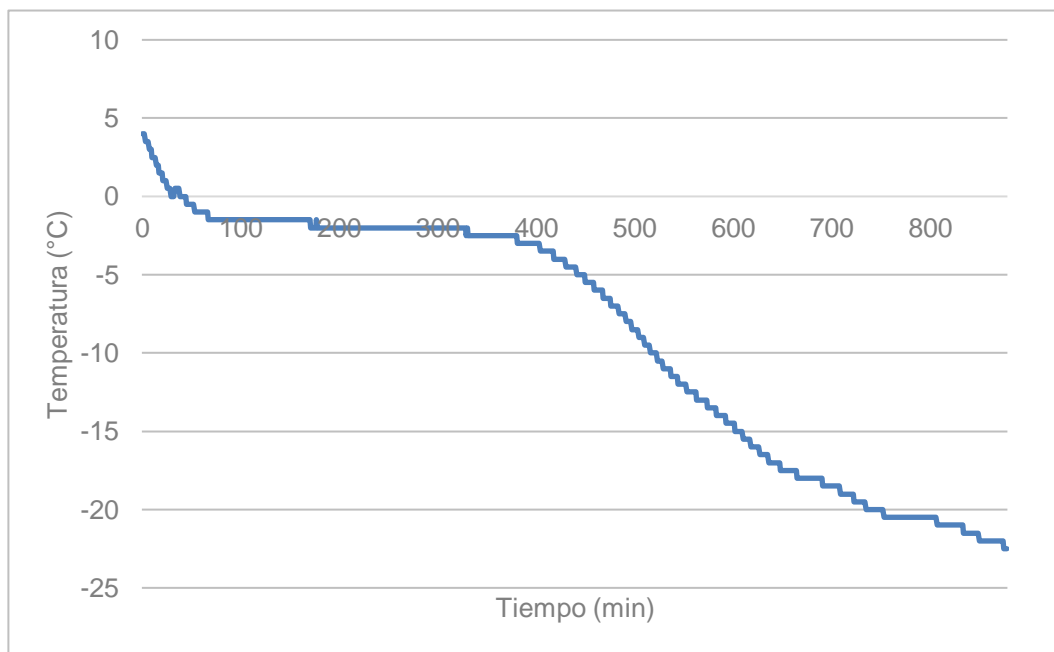
Primera etapa, de remoción de calor sensible, donde el producto desciende su temperatura hasta llegar a la temperatura de congelación.

Segunda etapa, de remoción de calor latente, donde la temperatura permanece constante y se forman los cristales de hielo. La duración de esta segunda etapa depende del tipo de alimento y de la velocidad a la que el calor se disipa.

Tercera etapa, de remoción de calor sensible, donde la temperatura desciende hasta alcanzar la temperatura del equipo de congelado.



**Figura 19** Curva de congelado del producto pulpo colorado patagónico obtenida en un túnel estático.



**Figura 20** Curva de congelado del producto pulpo colorado patagónico obtenida en un freezer convencional.

**Tabla 6** Parámetros del proceso de congelado del producto pulpo colorado patagónico.

	Freezer convencional	Túnel estático
Temperatura de congelación	-1,5 °C	-1,5 °C
Tiempo de congelación	67 min	19 min
Tiempo característico	470 min	62 min
Tiempo nominal	599 min	75 min
Velocidad media de congelación	0,23 cm/h	1,52 cm/h

En ambas curvas de congelado se obtuvo la temperatura de congelación, intersectando las curvas de remoción de calor sensible y de remoción de calor latente (Método de la tangente, Fennema, 1973). La misma fue de -1,5 °C. El punto inicial de congelación observado para el producto, depende de la composición y del contenido de humedad principalmente.

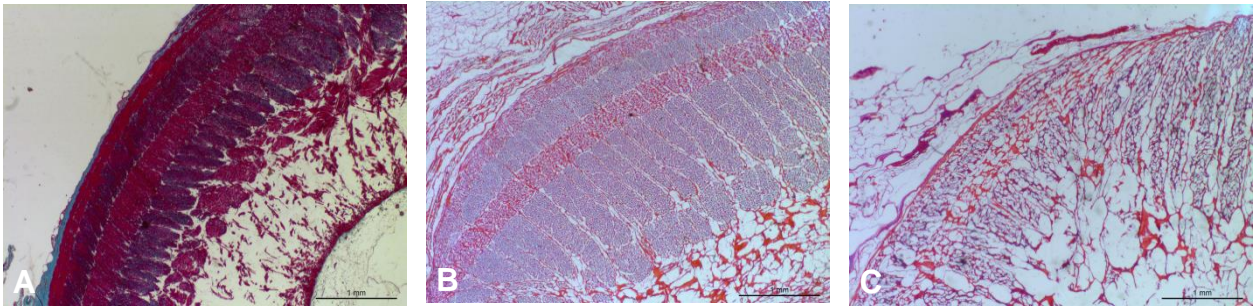
La curva obtenida para el túnel estático (Fig. 19) presentó un tiempo total de congelado menor a la del freezer convencional (Fig. 20), 75 min y 599 min, respectivamente. Puntualmente, la etapa de remoción de calor latente fue notablemente más rápida que la observada en el freezer. La velocidad de esta etapa es sumamente importante ya que durante la misma se forman los cristales de hielo en el producto. Cuanto más tiempo permanezca el producto en esta zona, más lenta será la congelación y más inconvenientes se presentarán durante la descongelación, pudiéndose producir una mayor exudación o pérdida de agua del producto.

Las velocidades de congelado de cada equipo fueron de 0,23 cm/h para el freezer convencional y de 1,52 cm/h para el túnel estático.

### 3.5.7. Estudio de cristalografía

Se realizaron cortes histológicos para evaluar la distribución y el tamaño de los cristales de hielo formados durante la congelación en el freezer convencional y en el túnel estático.

Las muestras glaseadas congeladas en túnel estático mostraron mayor homogeneidad y cantidad de cristales de hielo de menor tamaño, mientras que las muestras congeladas en freezer convencional presentaron cristales de hielo mucho más grandes, que dañaron visiblemente el producto (Fig. 21), observándose un crecimiento extracelular y un desgarro del tejido con la consecuente pérdida de estructura del mismo



**Figura 21** Cortes histológicos de brazo de *Enteroctopus megalocyathus*. A. Sin congelar. B. Congelado en túnel estático. C. Congelado en freezer convencional.

Debido a la menor duración de la etapa de remoción de calor latente y a la mayor velocidad de avance de frente de frío, el túnel estático resulta una mejor opción de congelado frente al freezer convencional. Asimismo, podemos afirmar que una mayor velocidad de congelación mejora las condiciones del producto final, manteniendo las condiciones estructurales del mismo como podemos observar en las muestras de cristalografía de túnel estático.

#### *3.5.8. Estudio de la variación de la calidad del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado durante el almacenamiento*

Durante 6 meses se evaluó mensualmente la variación de la calidad fisicoquímica y organoléptica de las muestras congeladas en freezer convencional y en túnel estático, y almacenadas a  $-18^{\circ}\text{C}$ .

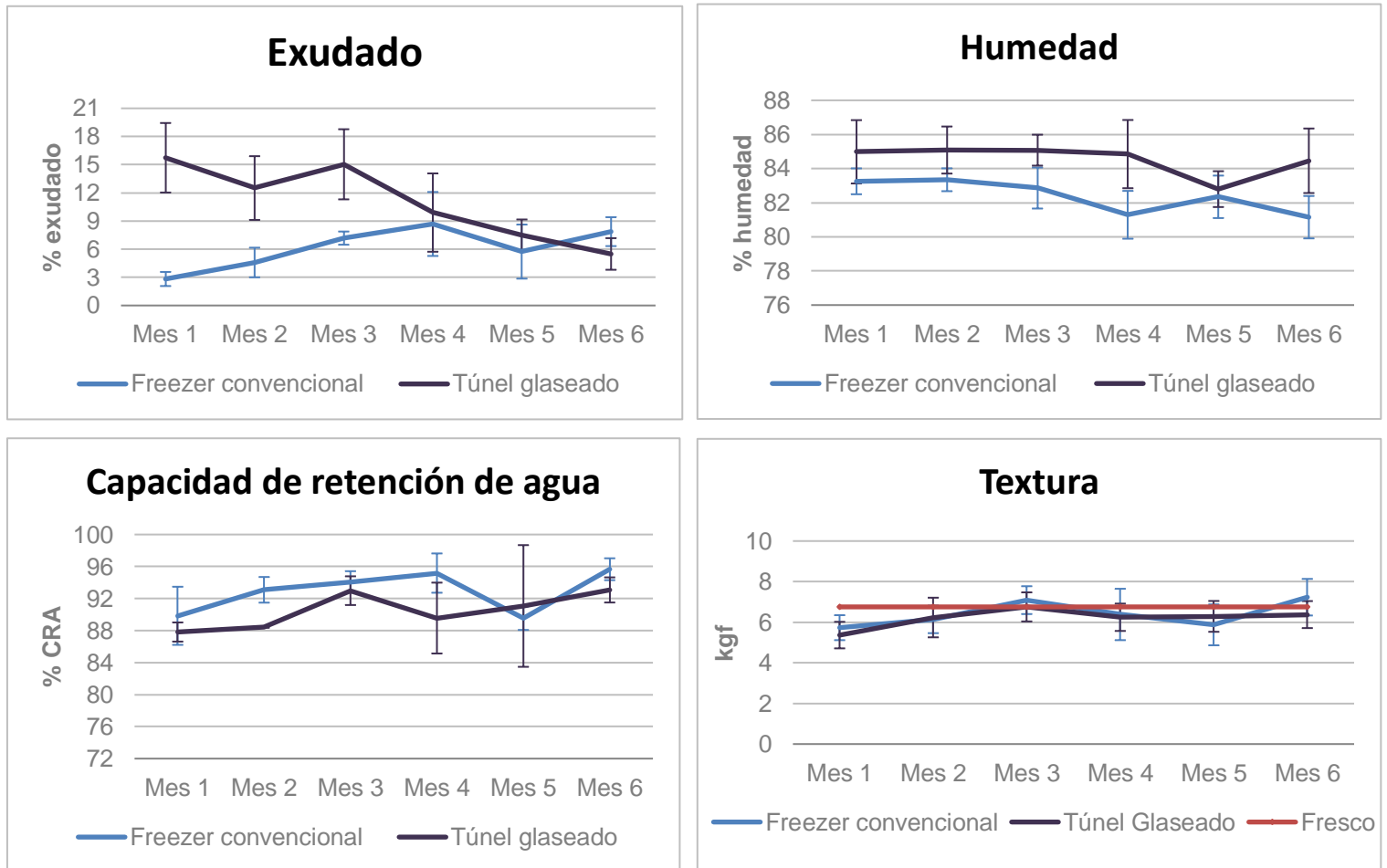
La Figura 22 muestra las variaciones de los parámetros analizados:

El contenido de humedad se mantuvo constante a lo largo del período de almacenamiento para ambos productos, siendo levemente mayor en las muestras de túnel debido al glaseado al que se sometieron las mismas.

El exudado (o pérdida de agua) en las muestras de freezer convencional aumentó de 3% a 9%. Si bien se observa una mayor pérdida de agua en túnel estático ésta se debe, nuevamente, al aporte de agua del glaseado.

La capacidad de retención de agua presentó el mayor descenso en el primer mes, para ambos productos analizados. Luego se mantuvo sin variaciones significativas.

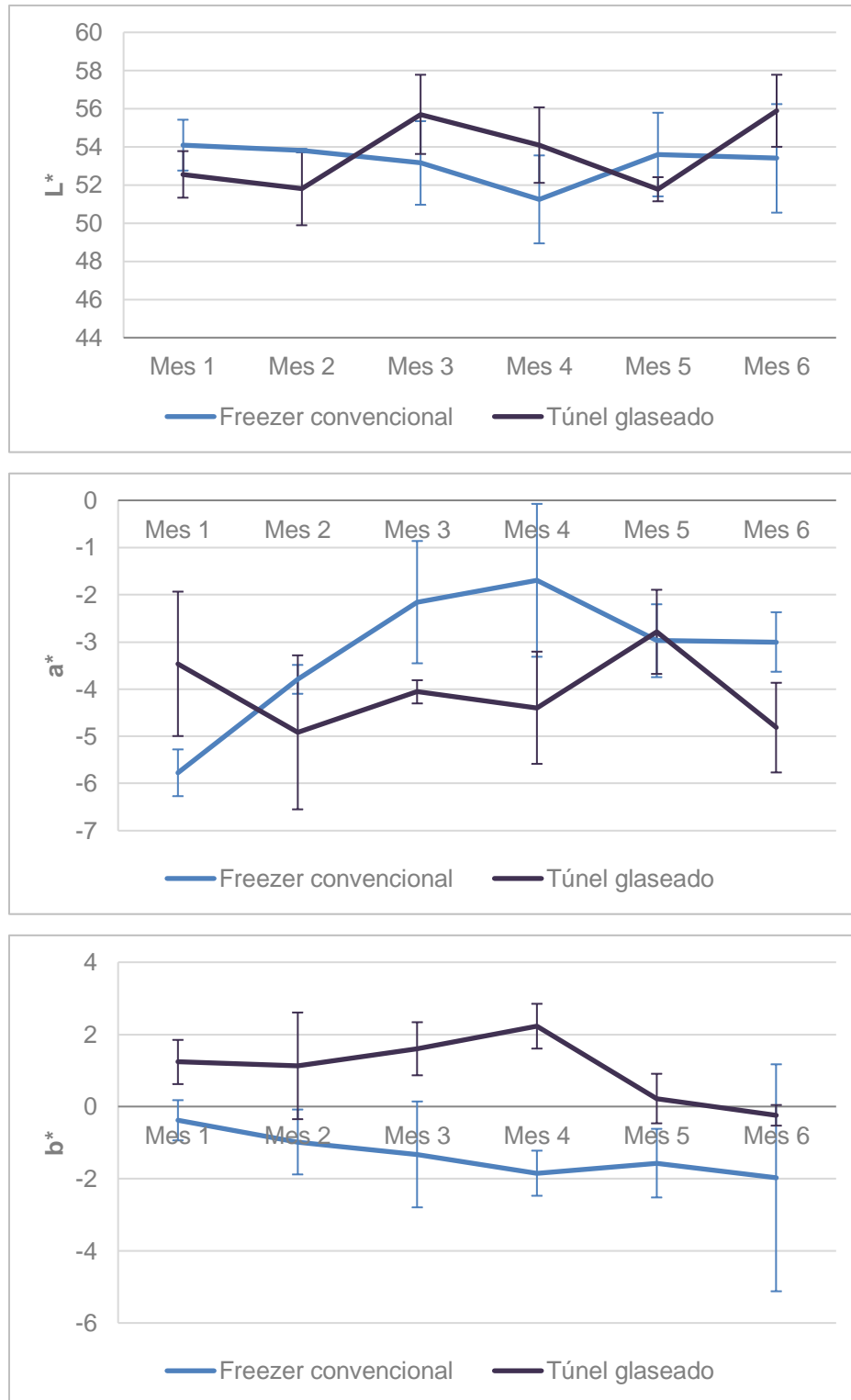
La textura no muestra variaciones durante el almacenamiento. En comparación con la textura del producto fresco (sin congelar), se observó una disminución de la misma tanto en las muestras congeladas en túnel estático como en las congeladas en freezer convencional.



**Figura 22** Variación de los parámetros fisicoquímicos del pulpo colorado patagónico congelado durante su almacenamiento a  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Con respecto al color, se analizaron los parámetros  $L^*$  (luminosidad),  $a^*$  (verde-rojo) y  $b^*$  (azul-amarillo) en el músculo del producto. Los valores de  $b^*$  resultaron mayores en las muestras congeladas en túnel estático, con una tendencia decreciente tanto para las muestras de túnel como las de freezer convencional (Fig. 23). Los valores de  $L^*$  y  $a^*$  resultaron sin variaciones.

Los valores bajos de  $b^*$  y su tendencia decreciente se atribuyen al efecto blueing (viraje hacia el azul) dada la presencia de iones hierro y cobre en el músculo. Este efecto fue observado durante la experiencia realizada en las muestras analizadas. El mismo se ve influenciado por cambios en la temperatura, presencia de oxígeno, tiempos largos de proceso, etc.



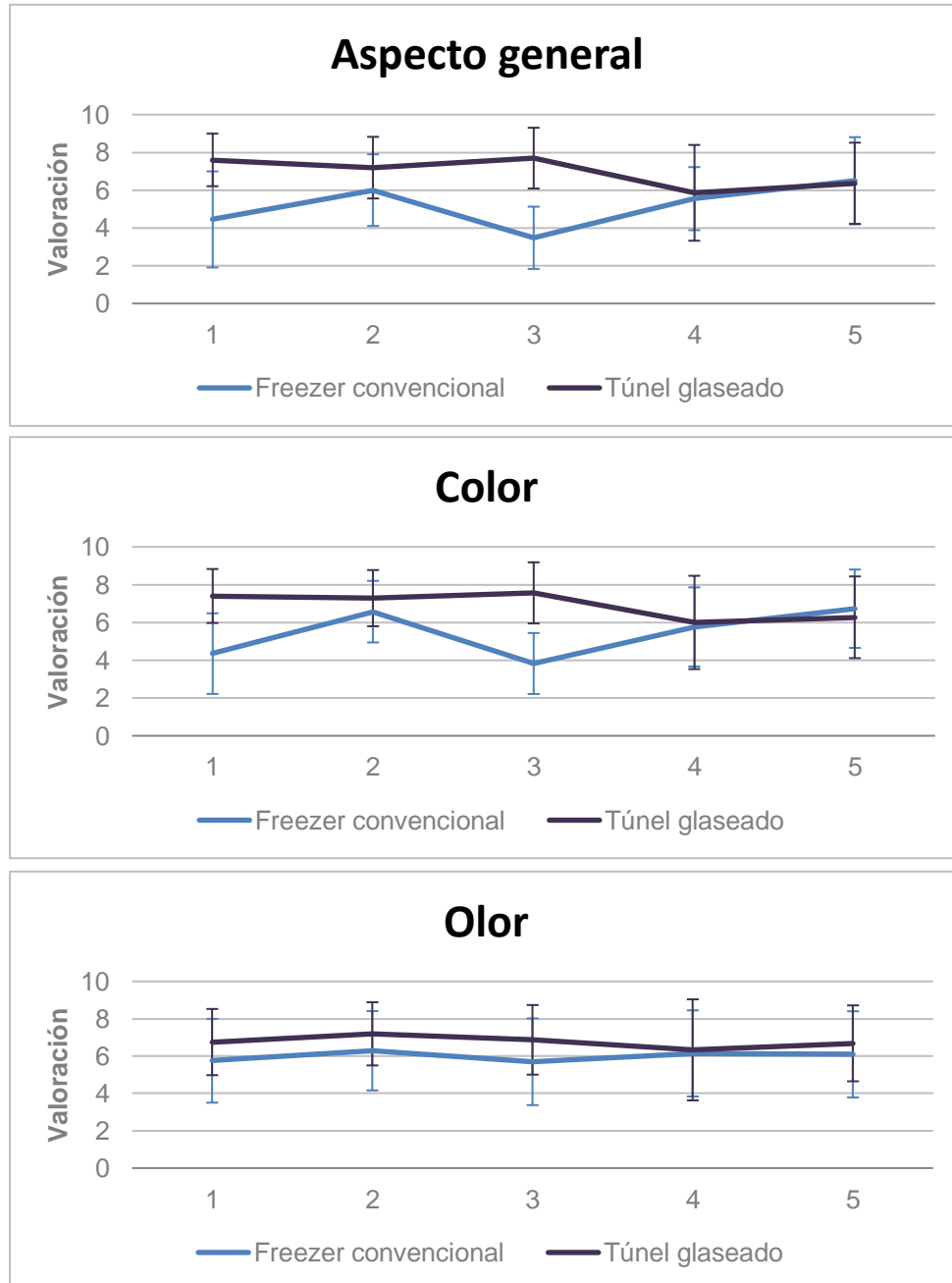
**Figura 23** Variación de los parámetros  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$  obtenidos en el músculo del pulpo colorado patagónico congelado durante su almacenamiento a  $-18^{\circ}\text{C}$ .

De acuerdo a los atributos sensoriales analizados, las muestras provenientes del túnel tuvieron mayor aceptación organoléptica en los tres parámetros analizados: aspecto

general, color y olor, manteniéndose por arriba de 6 puntos durante todos los meses analizados (Fig. 24). Por otro lado, las muestras de freezer se mantuvieron por debajo de los 6 puntos, con caídas de puntaje menores a 5 en el color y el aspecto general, lo que en la escala corresponde a “no me gusta ni me disgusta”. Valores por debajo de 5 puntos implica un disgusto por parte del consumidor (ver Metodología).

Luego del cuarto mes, las valoraciones para ambos productos resultaron similares.

En base a este estudio se puede concluir que las muestras congeladas en túnel presentan una aceptación a lo largo de los 6 meses de almacenamiento.



**Figura 24** Variación de los atributos sensoriales del pulpo colorado patagónico congelado durante su almacenamiento a  $-18^{\circ}\text{C}$ .

### 3.5.9. Balances de masa, energía y determinación de mano de obra

#### 3.5.9.1. Estructura de una planta pesquera de mediana escala

Para realizar los balances fue necesario caracterizar una planta pesquera de mediana escala. En la Tabla 7 se visualizan los sectores, equipos y el personal con los que cuenta una planta de dichas características.

**Tabla 7** Estructura de una planta pesquera de mediana escala.

<b>Sectores</b>	
Cámara de fresco	1
Sala de proceso	1
Sector de insumos	1
Cámara de congelado	1
Sector de congelado	1
Baños, vestidores y comedor	1
Oficinas	1
Sala de máquinas	1
Silo hielo	2
<b>Equipos</b>	
Túnel estático	1
Detector de metales	1
Congeladores de placas	4
<b>Personal</b>	
Directivos	4
Administrativos	9
Operarios	150
Servicios	20
<b>Total</b>	<b>183</b>

#### 3.5.9.2. Determinación de mano de obra

La determinación de las horas hombre (HH) requeridas para el proceso de PCPEEC se estableció en función de productividades medidas en una planta pesquera para procesos de producción semejantes. La misma es de 28 HH/tn.

Una planta pesquera mediana cuenta con 150 operarios, los cuales representan un total de 342556 HH/anuales. Una producción anual de PCPEEC de 22 toneladas, máximo reportado por una planta pesquera mediana que procesa este recurso (Figuroa Trujillo, M., com. pers., Socio-Gerente de la Empresa FYRSA), significaría 616 HH/anuales, valor que representa el 0,18% de las horas hombre disponible en una planta de estas características.



### 3.5.9.3. Balance de masa

Teniendo en cuenta las etapas de proceso del flujograma del producto (ver Fig. 18) se plantea el balance de masa para el proceso productivo de PCPEEC (Tabla 9).

Se tomó como volumen de producción anual 22.000 kg, que, como se mencionó anteriormente, es el dato máximo reportado por una planta pesquera mediana que procesa este recurso desde el año 2014.

Como se puede observar, la merma entre la cantidad que ingresa de materia prima a la línea de proceso y la cantidad de producto que se obtiene es del 4%.

**Tabla 8** Balance de masa de la línea de producción de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado

Etapas del proceso	Rendimiento	kg input	kg output
Recepción de materia prima	98%	22000	21560
Lavado	99%	21560	21344
Acondicionamiento en bandejas	99%	21344	21131
Glaseado	100%	21131	21131
Congelado	100%	21131	21131
Empaquetado/etiquetado	100%	21131	21131
Enmastado	100%	21131	21131

### 3.5.9.4. Balance de energía

Una planta pesquera de mediana escala en la ciudad de Rawson procesa 3.200 toneladas anuales de materia prima, consume 23.200 lt de agua y 8.100 Kws de energía eléctrica (datos FYRSA, 2018).

En la Tabla 10 se muestra el análisis del anexo de una línea de producción de pulpo colorado patagónico, teniendo en cuenta una producción anual de 22.000 kg.

Como se puede observar, la línea anexada de PCPEEC representa un 0,5% tanto del consumo total de energía de la planta pesquera como del consumo total de agua.

**Tabla 9** Consumos de energía y de agua de una planta pesquera de mediana escala antes y después del anexo de la línea de pulpo colorado patagónico.

	Producción anual kg	Consumo agua lt/kg	Consumo energía kws/kg	Consumo agua anual	Consumo energía anual
Actualidad	4.347.311	0,00712	0,0025	30951	10809
Anexo línea	4.369.311	0,00712	0,0025	31108	10864
Diferencia (%)	0,5			0,5	0,5

### 3.6. Conclusión y discusión

La localización óptima de la planta modelo es la ciudad de Rawson, donde existen numerosas empresas pesqueras de mediana escala en funcionamiento. Asimismo, la ubicación estratégica de la ciudad facilitaría el transporte del producto a toda la provincia, dada su cercanía a los principales focos de consumo.

El producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado posee un alto contenido de proteínas y un bajo porcentaje de lípidos en su carne.

El congelado industrial presentó una mejora significativa en relación al freezer convencional mostrando una mayor velocidad de congelación y un menor tiempo de proceso.

En tal sentido, las muestras congeladas en el túnel continuo mostraron una estructura homogénea en el crecimiento de cristales de hielo y una menor rotura del tejido, lo cual se traduciría en una mejora en la conservación de la calidad durante el almacenamiento. Asimismo, los productos provenientes de un equipo industrial presentan mejor aceptación sensorial por parte del consumidor y mejores valores de rendimiento.

Las horas hombre anuales que requiere el proceso de PCPEEC representan el 0,18% del total de horas hombre anuales disponibles de una planta pesquera de mediana escala.

Las mermas durante el procesamiento del pulpo colorado patagónico son del 4%.

Los costos asociados al procesamiento de pulpo colorado patagónico (energía y agua) son despreciables en comparación con los costos de consumo de la planta pesquera de mediana escala.

## 4. Estudio económico

### 4.1. Introducción

El estudio económico es el último de los capítulos de la evaluación de un proyecto, ya que requiere la información recopilada en los precedentes para asignar un valor económico a cada una de las variables que inciden en este. En este estudio se ordena y sistematiza esta información para concluir con la determinación de la viabilidad económica de lo proyectado.

Según lo planteado hasta aquí, y por las características que tendrá el proyecto, el cual está basado en el aprovechamiento de tiempo ocioso, costos fijos de estructura y una línea de producción en funcionamiento que permite adaptar el proceso planteado, generando la posibilidad de una nueva unidad de negocio innovadora en la región, se determinó una modalidad de análisis incremental, ya que esta técnica permite asistir a la toma de decisión determinando el impacto de cambios pequeños o marginales (Sapag Chain, 2001).

El análisis incremental se basa en el principio de que las únicas variables relevantes para la toma de decisiones son los que serán diferentes como resultado de dicha decisión. Además, es aplicable en el corto y largo plazo, aunque se adapte mejor en el primero. La principal razón de esto es que a corto plazo las capacidades productivas y los costos fijos tienen un comportamiento estable, por lo que permite tener una mejor comparación con la situación proyectada.

El objetivo de este estudio fue determinar la viabilidad económica del anexo de una línea de procesamiento de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado a una planta pesquera de mediana escala.

### 4.2. Objetivos específicos

1. Describir la estructura de costos de una planta pesquera de mediana escala.
2. Determinar los costos de procesamiento del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado.
3. Comparar los análisis de costos y rentabilidad de dos escenarios productivos: una planta pesquera modelo con o sin el anexo de una línea de procesamiento de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado.
4. Determinar cuáles son las variables directas que tienen mayor impacto sobre los costos asociados al producto en una línea de procesamiento anexa a una planta pesquera de mediana escala en funcionamiento.

### 4.3. Fundamento

El estudio económico se lleva a cabo para determinar la viabilidad económica del anexo de la línea de pulpo colorado patagónico a una planta pesquera de mediana escala en funcionamiento. Para esto, contará con los datos obtenidos en el estudio de mercado y el estudio técnico.

## 4.4. Metodología

Es importante destacar que todas las estructuras de costos y los análisis realizados se llevaron a cabo en dólares estadounidenses, usando como valor de referencia el indicado por el Banco de la Nación Argentina para transacciones comerciales. (1 US\$ = \$64).

### 4.4.1. Estructura de costos de una planta pesquera de mediana escala

Los costos fijos y los costos variables contemplados para realizar la estructura de costos de la planta pesquera de mediana escala en la cual se anexará la línea de procesamiento de PCPEEC fueron brindados por la empresa FYR S.A., que se dedica al procesamiento de merluza y langostino.

### 4.4.2. Costos de procesamiento del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado

Los costos de procesamiento del producto pulpo colorado patagónico se obtuvieron del estudio técnico de este proyecto. Para los mismos fueron considerados sólo los costos variables: materia prima, transporte y costos inherentes al material de empaque del producto. Los costos fijos, tal como se demostró en el estudio técnico, no se incrementarán dado que el proceso de pulpo colorado patagónico se llevará a cabo aprovechando la capacidad ociosa de la planta pesquera.

### 4.4.3. Análisis de costos y rentabilidad de dos escenarios distintos

Para poder llevar adelante este objetivo, se compararon mediante un análisis incremental los análisis de costos de dos escenarios productivos: la planta pesquera modelo de mediana escala sin la línea anexada de pulpo colorado patagónico, cuya estructura de costos proviene del objetivo 1, y la planta pesquera modelo con la línea anexada. De la comparación de ambos se deducirá la viabilidad económica del proyecto de inversión.

### 4.4.4. Análisis de sensibilidad

Conociendo las variables que influyen en el proceso productivo y de comercialización del producto PCPEEC, se analizó el incremento de materia prima disponible para el proceso productivo, y se evaluó el impacto del mismo sobre la rentabilidad del proyecto.

## 4.5. Resultados y discusión

### 4.5.1. Estructura de costos de una planta pesquera de mediana escala

Como se mencionó anteriormente para la situación de base o sin proyecto se utilizó una planta modelo de mediana escala capaz de anexar una línea de procesamiento del pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado. Los datos obtenidos son semestrales, por lo tanto, sobre esta base se harán todos los análisis. Además, tomando este periodo se disminuye la estacionalidad de los recursos que pueden generar un sesgo en los datos.

En la Tabla N° 11 se detalla el nivel de producción de la empresa modelo. Es importante la determinación del mismo para poder determinar los costos variables totales y unitarios. Se describen además la variedad de productos, cantidad y presentación, y el volumen de ventas discriminado para cada uno.

**Tabla 10** Nivel de Producción.

Langostino									
Presentación									
Producto	Calibre	Presentación				Cajas producidas	Kilos producidos	Participación en las Ventas	
		6x2 kg	2x6 kg	2x6 kg Parafinados	3x6 kg				
Entero crudo congelado	L-1	1,4%				4.778	57.336 kg	1,4%	
Entero crudo congelado	L-2	3,0%				10.091	121.092 kg	3,0%	
Entero crudo congelado	L-3	0,5%				1.718	20.616 kg	0,5%	
<b>Subtotal</b>						<b>16.587</b>	<b>199.044 kg</b>	<b>5%</b>	
Cola rota cruda congelada	C-R	0,8%	4,3%		2,1%	22.107	294.276 kg	7,4%	
Sin cabeza crudo congelado	C-1	5,4%	5,3%	2,1%	15,9%	2,6%	85.125	1.272.288 kg	31,8%
Sin cabeza crudo congelado	C-2	0,5%			0,6%	1,2%	5.879	95.664 kg	2,4%
Sin cabeza crudo congelado	C-MIX	0,3%	2,8%	0,0%	4,7%	1,3%	24.229	371.469 kg	9,3%
Sin cabeza crudo congelado	CM-M	0,6%	2,2%	0,3%	3,6%		18.504	270.216 kg	6,8%
<b>Subtotal</b>							<b>155.844</b>	<b>2.303.913 kg</b>	<b>58%</b>
Merluza									
Presentación									
Producto	Calibre	Presentación			Cajas producidas	Kilos producidos	Participación en las Ventas		
		3x6 kg	2x7 kg	3x7 kg					
Filet s/ piel congelado	60/120		0,35%	12%	23.550	487.466 kg	12,2%		
Filet s/ piel congelado	120/200			9%	18.396	386.316 kg	9,7%		
Filet s/ piel congelado	200 UP			4%	7.727	162.267 kg	4,1%		
<b>Subtotal</b>						<b>1.036.049 kg</b>	<b>26%</b>		
HGT congelado	60/200		5,1%		11.501	207.018 kg	5,2%		
HGT congelado	80/200		3,2%		7.274	130.932 kg	3,3%		
HGT congelado	200/300		2,8%		6.393	115.074 kg	2,9%		
HGT congelado	300/400		0,2%		396	7.128 kg	0,2%		
<b>Subtotal</b>						<b>460.152 kg</b>	<b>12%</b>		
<b>Total</b>						<b>3.999.158 kg</b>	<b>100%</b>		

**Fuente:** Figueroa Trujillo, M., Socio-Gerente de la Empresa FYRSA

#### 4.5.1.1. Costos fijos

Tradicionalmente, los costos de una empresa suelen ser divididos en dos grandes grupos en los que se involucran todos los desembolsos que genera la empresa, éstos son los costos fijos y los costos variables, donde la suma de ambos determina los costos totales. Los costos fijos puntualmente son todos aquellos en los que incurre la empresa independientemente de las unidades que produzca en el periodo analizado.

Cabe aclarar que los costos fijos tienen la particularidad de mantenerse constantes a los diferentes niveles de producción siempre que la empresa se mantenga dentro de los límites de su capacidad productiva, que surge de la determinación de distintas variables como los equipos o capacidad instalada, la capacidad de la mano de obra y el factor gerencial.

Además, el factor tiempo influye en la constancia de estos costos, teniendo en cuenta que en el largo plazo se suelen modificar las capacidades productivas y/o tecnológicas de la

empresa (tanto aumento como disminución), generando una modificación en los costos fijos.

En la Tabla N° 12 se observan los costos fijos totales de la empresa discriminados por rubro.

**Tabla 11** Descripción de Costos Fijos

Repuestos y Mantenimiento	\$	176.921,80
Transporte y Fletes	\$	81.997,84
Sueldos, Salarios y Contribuciones Sociales Patronales	\$	56.963,88
Recursos Energéticos	\$	56.963,88
Servicios prestados por Terceros	\$	1.358.203,30
Impuestos y Tasas	\$	42.682,59
Amortizaciones Bienes afectados a procesos productivos	\$	14.892,38
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>1.788.625,66</b>

**Fuente:** Figueroa Trujillo, M., Socio-Gerente de la Empresa FYRSA

#### 4.5.1.2. Costos Variables

Los costos variables, en contraposición a los costos fijos, tienen modificaciones ligadas a los niveles de producción. Cada nueva unidad producida genera un costo marginal, por lo cual el costo variable es la suma de todos los costos marginales generados en el periodo que se establezca.

En la Tabla N° 12 se plantea los costos variables unitarios por kilogramo producido de cada producto. Esto permite discriminar los costos asociados a cada uno de los productos que genera la planta, para luego poder identificar cuáles son los que generan más contribución marginal.

**Tabla 12** Descripción de los costos variables unitarios discriminados por producto.

Producto	Calibre	Costo Variable Unitario
<b>Langostino</b>		
Entero crudo congelado	L-1	\$ 2,17
Entero crudo congelado	L-2	\$ 2,17
Entero crudo congelado	L-3	\$ 2,17
Cola rota cruda congelada	C-R	\$ 3,19
Sin cabeza crudo congelado	C-1	\$ 3,23
Sin cabeza crudo congelado	C-2	\$ 3,23
Sin cabeza crudo congelado	C-MIX	\$ 3,19
Sin cabeza crudo congelado	CM-M	\$ 3,19
<b>Merluza</b>		
Filet s/ piel congelado	60/120	\$ 1,19
Filet s/ piel congelado	120/200	\$ 1,19
Filet s/ piel congelado	200 UP	\$ 1,19
HGT congelado	60/200	\$ 0,44
HGT congelado	80/200	\$ 0,44
HGT congelado	200/300	\$ 0,44
HGT congelado	300/400	\$ 0,44

#### 4.5.2. Costos de procesamiento del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado

Por lo analizado, justificado y determinado en el estudio técnico, el proceso productivo que se adaptará a la línea en funcionamiento de la planta pesquera, generará nuevos costos variables.

Desde el punto de vista de los costos fijos, en el corto y mediano plazo los volúmenes de PCPEEC son lo suficientemente bajo en comparación a los otros productos producidos (langostino y merluza en sus diferentes presentaciones) por lo que no se considera una modificación en los costos fijos totales de la planta.

**Tabla 13** Descripción del costo variable unitario del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado

Costo Variables	Valor Unitario	Total
Materia Prima	5,47 \$/kg	\$ 5,47
Flete	0,27 \$/kg	\$ 0,27
Bandeja polipropileno	0,05 \$/unidad	\$ 0,05
Film	0,02 \$/m	\$ 0,02
Etiqueta	0,01 \$/unidad	\$ 0,01
Total		\$ 5,81

En la Tabla N° 13 se detallan los costos variables unitarios generados por el proceso de producción determinado en el estudio técnico para el producto PCPEEC. Éstos se

sumarán a los costos variables en los que incurre en la empresa con los otros productos y sus volúmenes de producción.

Es notable la preponderancia que tiene el precio de la materia prima en los costos variables unitarios del PCPEEC, representando alrededor del 94% del total de los mismos. Vale aclarar que una unidad de producto pesa en promedio un kilo, por lo cual es equivalente el análisis por unidad o por kilogramo producido.

**Tabla 14** Contribución Marginal y Tasa de Contribución Marginal del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado

Precio de venta	\$	15,63
Costo Variable Unitario	\$	5,81
Contribucion Marginal	\$	9,81
Tasa de Cont. Marg. Unitaria		0,63

En la Tabla N° 14 se puede ver la estructura de costos, la definición de la contribución marginal unitaria y su respectiva tasa de contribución marginal por unidad de producto, que surge de los costos variables del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado (Tabla N° 13) y el precio de venta. Si bien éste último fue determinado en el estudio de mercado, el mismo debió ser actualizado a los nuevos valores del mercado ya que dicho estudio se realizó en enero del 2019.

Es importante la incorporación de dos conceptos para el análisis integral del comportamiento del producto de forma discriminada y en el conjunto de la mezcla de productos en las ventas totales de la empresa.

**Contribución Marginal:** Surge de la diferencia entre el precio de venta y los costos variables propios del producto si se analiza de forma unitaria, si se estudia en el total de la empresa surge de la diferencia entre las ventas totales y los costos variables totales. Es una variable importante de analizar ya que al ser la porción del ingreso por ventas que no son consumidos por los costos variables, las sumas de las contribuciones marginales unitarias son aquellas que pagan los costos fijos y luego generan la utilidad neta de la empresa.

**Tasa de Contribución Marginal:** Este concepto es derivado del anterior, solo que muestra cuanta parte es costo variable y cuanta contribución marginal por cada peso de venta por producto.

A pesar de que los costos variables asociados al producto son relativamente altos, en comparación con el resto de los productos de la empresa, el PCPEEC genera una contribución marginal de importancia.

#### *Curva de Aprendizaje o de Experiencia*

Es una variable de suma importancia en el desarrollo de una nueva unidad de negocio o en la instalación de una empresa. Del análisis en el producto sujeto de este estudio se



determinó que es despreciable su impacto sobre los costos de producción, tanto en mano de obra como en materia prima desechada por la manipulación incorrecta.

Esta determinación surge que la manufactura del producto es simple, como ya fue explicada en el estudio técnico. Además, al ser anexada a una línea en funcionamiento de procesamiento de productos pesqueros, las instalaciones están adaptadas para la producción de estos.

En cuanto a los empleados cuentan con las capacidades necesarias para la adaptación rápida a la manipulación de este nuevo producto, ya que el resto de los productos de la línea tienen una mayor complejidad en la elaboración.

#### 4.5.3. Análisis de costos

##### 4.5.3.1. Planta pesquera de mediana escala sin el anexo de la línea de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado

En la Tabla N° 15 se detalla el análisis integral de cada producto teniendo en cuenta todas sus variables: volumen de ventas, precio de venta, costo variable unitario, y su participación en el volumen total de comercialización de la empresa. La identificación del costo variable unitario por kg (Tabla N° 13) permite realizar un análisis discriminado por producto procesado, pudiendo determinar, la importancia de cada uno en la mezcla total de productos vendidos y producidos.

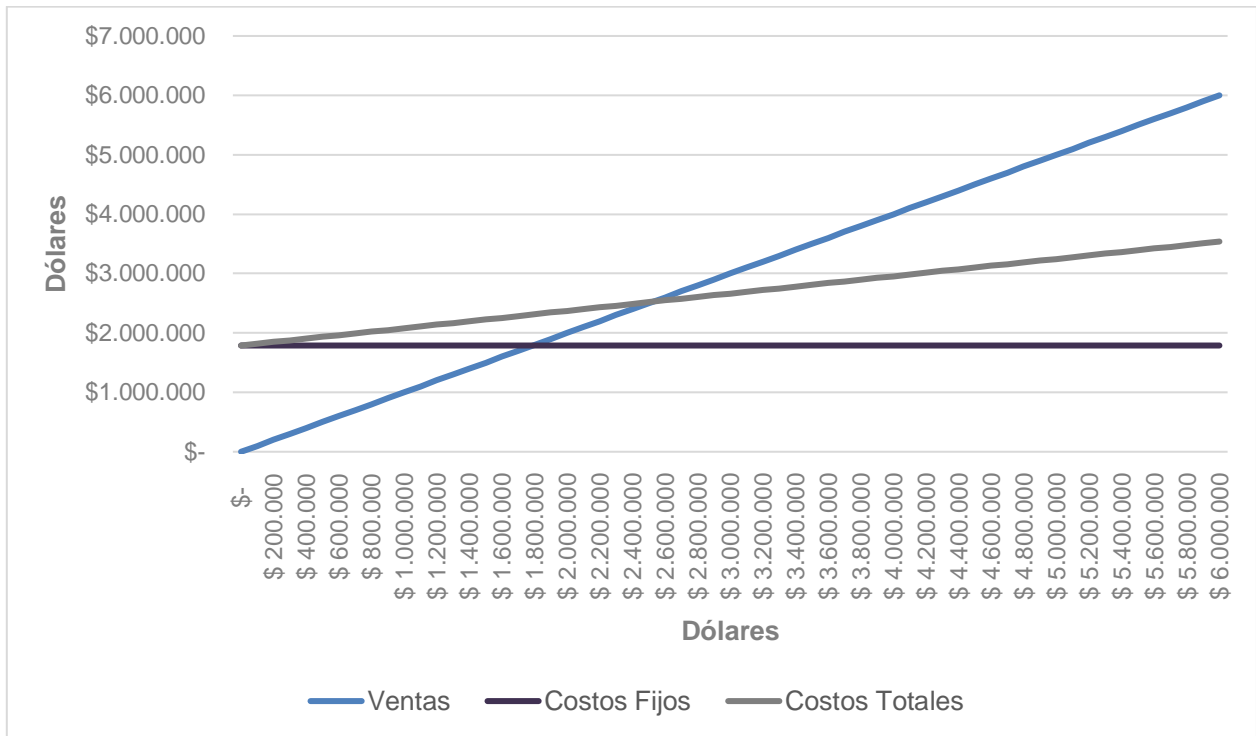
Se puede determinar por lo descripto en la Tabla N° 15 que el producto más importante para la empresa es el langostino en su presentación C-1, ya que en su relación volumen de venta y contribución marginal unitaria generada es el que más participación tienen en la columna llamada m. La variable m es la tasa real de contribución marginal unitaria que el producto aporta en función de su participación en las ventas, en relación con la mezcla total de productos de la empresa, dejando de ser así un análisis discriminado del producto para ser un análisis global en el total de las ventas.

Entonces, el total en la columna m (la suma de cada m unitario) representa la contribución marginal que tiene la empresa por cada unidad monetaria que ingresa a ella. Por lo cual se puede concluir que por cada unidad monetaria de venta de la empresa 0.7084 (a este total C-1 aporta 0.327 siendo el más importante) es contribución marginal y 0.292 es costo variable.

**Tabla 15** Análisis Integral de Costos y Ventas situación sin proyecto

Langostino											
Producto	Porcentaje de Venta	Producción	Precio	Costo variable unitario	Costo marginal unitario	Ventas	Costo variable	Contribución Marginal	Participación en las Ventas	Tasa de Cont. Unitaria	m
L-1	1,4%	57.336 kg	\$ 9,40	\$ 2,17	\$ 7,23	\$ 539.210,03	\$ 124.703,66	\$ 414.506,37	2%	0,769	0,013
L-2	3,0%	121.092 kg	\$ 8,62	\$ 2,17	\$ 6,45	\$ 1.043.896,55	\$ 263.370,59	\$ 780.525,96	3%	0,748	0,025
L-3	0,5%	20.616 kg	\$ 7,84	\$ 2,17	\$ 5,66	\$ 161.567,40	\$ 44.839,03	\$ 116.728,37	1%	0,722	0,004
C-R	7,4%	294.276 kg	\$ 9,64	\$ 3,19	\$ 6,45	\$ 2.836.673,04	\$ 938.083,04	\$ 1.898.590,00	9%	0,669	0,060
C-1	31,8%	1.272.288 kg	\$ 11,40	\$ 3,23	\$ 8,17	\$ 14.507.672,73	\$ 4.113.804,63	\$ 10.393.868,10	46%	0,716	0,327
C-2	2,4%	95.664 kg	\$ 10,50	\$ 3,23	\$ 7,27	\$ 1.004.621,94	\$ 309.319,12	\$ 695.302,82	3%	0,692	0,022
C-MIX	9,3%	371.469 kg	\$ 10,85	\$ 3,19	\$ 7,67	\$ 4.032.010,70	\$ 1.184.156,27	\$ 2.847.854,43	13%	0,706	0,090
CM-M	6,8%	270.216 kg	\$ 9,64	\$ 3,19	\$ 6,45	\$ 2.604.746,71	\$ 861.385,39	\$ 1.743.361,32	8%	0,669	0,055
<b>Sub Total</b>	<b>62,6%</b>	<b>2.502.957 kg</b>				<b>\$ 26.730.399,10</b>	<b>\$ 7.839.661,74</b>	<b>\$ 18.890.737,36</b>	<b>84%</b>	<b>5,692</b>	<b>0,594</b>
Merluza											
Producto	Porcentaje de Venta	Producción	Precio	Costo variable unitario	Costo marginal unitario	Ventas	Costo variable	Contribución Marginal	Participación en las Ventas	Tasa de Cont. Unitaria	m
60/120	12,2%	487.466 kg	\$ 4,15	\$ 1,19	\$ 2,97	\$ 2.024.741,22	\$ 579.316,84	\$ 1.445.424,39	6%	0,714	0,045
120/200	9,7%	386.316 kg	\$ 4,23	\$ 1,19	\$ 3,04	\$ 1.634.879,62	\$ 459.107,64	\$ 1.175.771,99	5%	0,719	0,037
200 UP	4,1%	162.267 kg	\$ 4,23	\$ 1,19	\$ 3,04	\$ 686.709,87	\$ 192.842,18	\$ 493.867,70	2%	0,719	0,016
60/200	5,2%	207.018 kg	\$ 1,53	\$ 0,44	\$ 1,09	\$ 316.367,63	\$ 90.857,38	\$ 225.510,26	1%	0,713	0,007
80/200	3,3%	130.932 kg	\$ 1,53	\$ 0,44	\$ 1,09	\$ 200.092,01	\$ 57.464,27	\$ 142.627,74	1%	0,713	0,004
200/300	2,9%	115.074 kg	\$ 1,67	\$ 0,44	\$ 1,23	\$ 191.639,69	\$ 50.504,41	\$ 141.135,29	1%	0,736	0,004
300/400	0,2%	7.128 kg	\$ 1,74	\$ 0,44	\$ 1,30	\$ 12.429,31	\$ 3.128,38	\$ 9.300,93	0%	0,748	0,000
<b>Sub Total</b>	<b>37,4%</b>	<b>1.496.201 kg</b>				<b>\$ 5.066.859,37</b>	<b>\$ 1.433.221,09</b>	<b>\$ 3.633.638,28</b>	<b>16%</b>		<b>0,114</b>
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>3.999.158 kg</b>				<b>\$ 31.797.258,46</b>	<b>\$ 9.272.882,82</b>	<b>\$ 22.524.375,64</b>	<b>100%</b>		<b>0,708</b>

## 4.5.3.1.1. Punto de Equilibrio



**Figura 25** Punto de Equilibrio de la empresa en la situación actual

La Figura N° 25 muestra el punto de equilibrio de la empresa en la situación sin proyecto o situación actual, generada de los datos aportados por los cuadros anteriores.

El punto de equilibrio es un concepto financiero el cual determina de forma analítica y gráfica la suma en dólares en la cual la empresa con sus ventas totales iguala los costos totales, por lo que en el gráfico se puede determinar que los valores de venta que se encuentran a la derecha del punto de equilibrio generan ingresos en la empresa, y hacia la izquierda generan pérdidas.

La empresa opera con más de un producto, para lo cual el planteamiento es que existen diversos márgenes de contribución marginal, por lo tanto, se tomara el punto de equilibrio en términos de cifras de ventas con esta mezcla de productos.

Con la variedad de productos, y con los niveles de ventas ya planteados, el punto de equilibrio se encuentra en US\$ 2.524.970,87, punto en el cual los ingresos se equiparán a los costos totales dando lugar a la zona de rentabilidad positiva de la empresa.

#### 4.5.3.1.2. Estado de Resultado

**Tabla 16** Estado de resultados de la situación sin proyecto

Estado de Resultados	
Ventas	\$ 31.797.258,46
Costos Variables	\$ 9.272.882,82
Contribución Marginal	\$ 22.524.375,64
Costos Fijos	\$ 1.788.625,66
Utilidad Neta	\$ 20.735.749,98

La Tabla N° 16 recoge la situación financiera de la empresa, en el periodo analizado de forma global. Esta herramienta permite, sin importar el tamaño de la organización, visualizar las entradas y salidas monetarias, comparando los ingresos por ventas con los costos totales asociados a la estructura y los procesos productivos, y así conocer el rendimiento de la empresa y la utilidad generada en el periodo.

#### 4.5.3.2. Planta pesquera de mediana escala con el anexo de la línea de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado

En la Tabla N° 17 se integra a la mezcla de productos producidos por la empresa la nueva unidad de negocio PCPEEC, basándose en los 22.000 kg anuales (11.000kg/semestre) que fueron fijados en el estudio técnico como producción máxima alcanzada. Además, se hace el análisis integral del comportamiento del nuevo producto con los costos asociados a su procesamiento, precio de venta y volumen para determinar la participación en las ventas totales de la empresa.

Si bien el volumen de producción del PCPEEC es notablemente inferior al del resto de los productos que procesa la empresa, es compensado por su alto precio de venta y su alta contribución marginal. Esto lo posiciona como el segundo recurso de mayor importancia para el procesamiento por encima de la merluza en lo que respecta a tasa de contribución marginal (0,628), por lo cual lo sitúa en una zona de importancia estratégica por su potencialidad de desarrollo en el mediano y largo plazo.

La tasa de contribución marginal por unidad monetaria ingresada (m) disminuyó de 0,7084 a 0,7079 con el ingreso del producto PCPEEC, debido a su tasa de contribución marginal unitaria, que es menor a la del langostino en todas sus presentaciones.

Tabla 17 Análisis Integral de Costos y Ventas situación con proyecto

Langostino											
Producto	Porcentaje de Venta	Producción	Precio	Costo variable unitario	Costo marginal unitario	Ventas	Costo variable	Contribución Marginal	Participación en las Ventas	Tasa de Cont. Unitaria	m
L-1	1,4%	57.336 kg	\$ 9,40	\$ 2,17	\$ 7,23	\$ 539.210,03	\$ 124.703,66	\$ 414.506,37	1,7%	0,769	0,013
L-2	3,0%	121.092 kg	\$ 8,62	\$ 2,17	\$ 6,45	\$ 1.043.896,55	\$ 263.370,59	\$ 780.525,96	3,3%	0,748	0,024
L-3	0,5%	20.616 kg	\$ 7,84	\$ 2,17	\$ 5,66	\$ 161.567,40	\$ 44.839,03	\$ 116.728,37	0,5%	0,722	0,004
C-R	7,4%	294.276 kg	\$ 9,64	\$ 3,19	\$ 6,45	\$ 2.836.673,04	\$ 938.083,04	\$ 1.898.590,00	8,9%	0,669	0,059
C-1	31,8%	1.272.288 kg	\$ 11,40	\$ 3,23	\$ 8,17	\$ 14.507.672,73	\$ 4.113.804,63	\$ 10.393.868,10	45,4%	0,716	0,325
C-2	2,4%	95.664 kg	\$ 10,50	\$ 3,23	\$ 7,27	\$ 1.004.621,94	\$ 309.319,12	\$ 695.302,82	3,1%	0,692	0,022
C-MIX	9,3%	371.469 kg	\$ 10,85	\$ 3,19	\$ 7,67	\$ 4.032.010,70	\$ 1.184.156,27	\$ 2.847.854,43	12,6%	0,706	0,089
CM-M	6,8%	270.216 kg	\$ 9,64	\$ 3,19	\$ 6,45	\$ 2.604.746,71	\$ 861.385,39	\$ 1.743.361,32	8,1%	0,669	0,055
<b>Sub Total</b>	<b>62,6%</b>	<b>2.502.957 kg</b>				<b>\$ 26.730.399,10</b>	<b>\$ 7.839.661,74</b>	<b>\$ 18.890.737,36</b>	<b>83,6%</b>		<b>0,591</b>
Merluza											
Producto	Porcentaje de Venta	Producción	Precio	Costo variable unitario	Costo marginal unitario	Ventas	Costo variable	Contribución Marginal	Participación en las Ventas	Tasa de Cont. Unitaria	m
60/120	12,2%	487.466 kg	\$ 4,15	\$ 1,19	\$ 2,97	\$ 2.024.741,22	\$ 579.316,84	\$ 1.445.424,39	6,3%	0,714	0,045
120/200	9,7%	386.316 kg	\$ 4,23	\$ 1,19	\$ 3,04	\$ 1.634.879,62	\$ 459.107,64	\$ 1.175.771,99	5,1%	0,719	0,037
200 UP	4,1%	162.267 kg	\$ 4,23	\$ 1,19	\$ 3,04	\$ 686.709,87	\$ 192.842,18	\$ 493.867,70	2,1%	0,719	0,015
60/200	5,2%	207.018 kg	\$ 1,53	\$ 0,44	\$ 1,09	\$ 316.367,63	\$ 90.857,38	\$ 225.510,26	1,0%	0,713	0,007
80/200	3,3%	130.932 kg	\$ 1,53	\$ 0,44	\$ 1,09	\$ 200.092,01	\$ 57.464,27	\$ 142.627,74	0,6%	0,713	0,004
200/300	2,9%	115.074 kg	\$ 1,67	\$ 0,44	\$ 1,23	\$ 191.639,69	\$ 50.504,41	\$ 141.135,29	0,6%	0,736	0,004
300/400	0,2%	7.128 kg	\$ 1,74	\$ 0,44	\$ 1,30	\$ 12.429,31	\$ 3.128,38	\$ 9.300,93	0,04%	0,748	0,0003
<b>Sub Total</b>	<b>37,4%</b>	<b>1.496.201 kg</b>				<b>\$ 5.066.859,37</b>	<b>\$ 1.433.221,09</b>	<b>\$ 3.633.638,28</b>	<b>15,8%</b>		<b>0,114</b>
Pulpo colorado patagónico											
Producto	Porcentaje de Venta	Producción	Precio	Costo variable unitario	Costo marginal unitario	Ventas	Costo variable	Contribución Marginal	Participación en las Ventas	Tasa de Cont. Unitaria	m
Cong. Unid	0,3%	11.000 kg	\$ 15,63	\$ 5,81	\$ 9,81	\$ 171.875,00	\$ 63.963,28	\$ 107.911,72	0,5%	0,628	0,003
<b>Sub Total</b>	<b>0,3%</b>	<b>11.000 kg</b>				<b>\$ 171.875,00</b>	<b>\$ 63.963,28</b>	<b>\$ 107.911,72</b>	<b>0,5%</b>		<b>0,003</b>
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>4.010.158 kg</b>				<b>\$ 31.969.133,46</b>	<b>\$ 9.336.846,11</b>	<b>\$ 22.632.287,36</b>	<b>100%</b>		<b>0,708</b>

4.5.3.2.1. Punto de Equilibrio

En la Figura N° 26 se plantea un nuevo punto de equilibrio de la situación con proyecto. La inserción de la nueva unidad de negocio genera un desplazamiento del punto de equilibrio hacia la derecha, siendo el mismo de US\$ 2.526.514,95, lo que significa un aumento de US\$ 4.419,75 en comparación con el punto de equilibrio de la empresa sin la incorporación de la línea de PCPEEC. El desplazamiento hacia la derecha se debe a un incremento en los costos variables totales y, por consecuencia, un aumento en los costos totales.

El análisis no puede realizarse de forma discriminada, ya que el aumento en las ventas totales es notablemente mayor, aumentando el área de generación de utilidades.

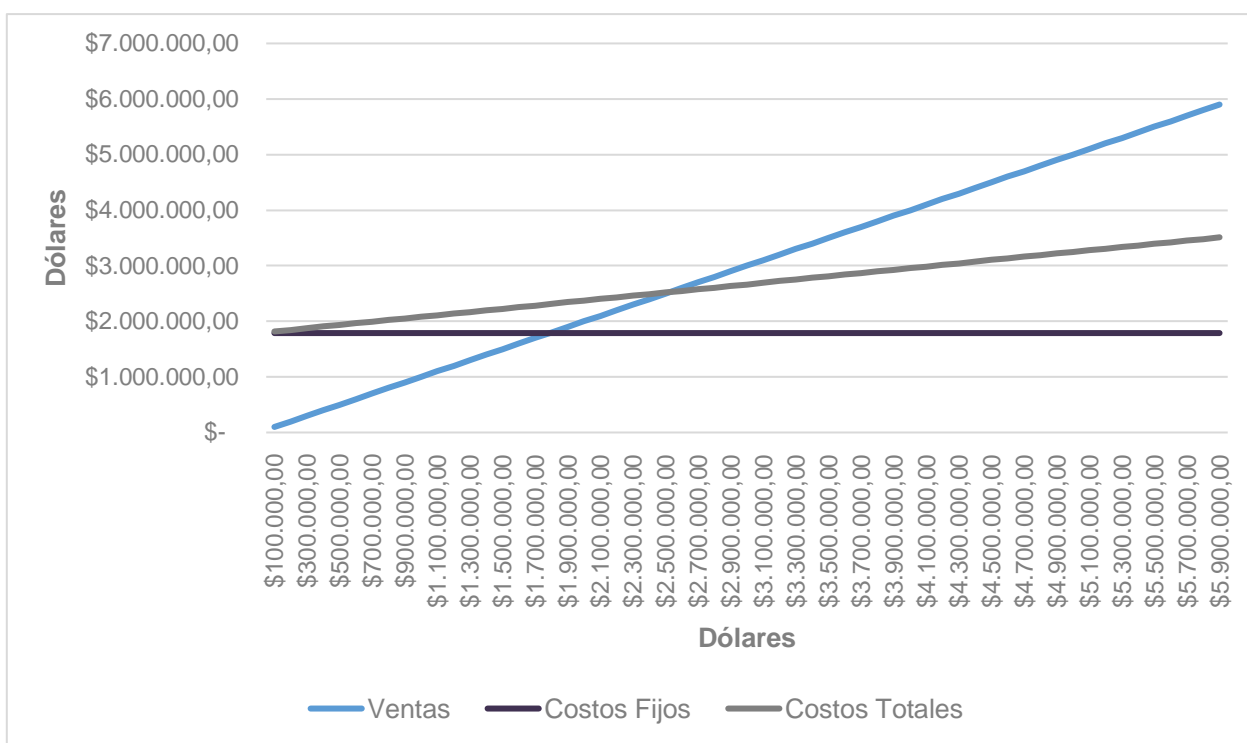


Figura 26 Punto de Equilibrio de la planta pesquera de mediana escala con el anexo de la línea de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado.

#### 4.5.3.2.2. Estado de Resultados con proyecto

La Tabla N° 18 genera un nuevo estado de resultados donde se muestra el incremento en la utilidad neta, producto del ingreso de la nueva unidad de negocio. Esto se debe a la contribución marginal positiva del nuevo producto, y a la no modificación en los costos fijos por la inserción de éste.

**Tabla 18** Estado de Resultado con proyecto

Estado de Resultados	
Ventas	\$ 31.969.133,46
Costos Variables	\$ 9.336.846,11
Contribución Marginal	\$ 22.632.287,36
Costos Fijos	\$ 1.788.625,66
Utilidad Neta	\$ 20.843.661,70

#### 4.5.3.3. Comparación de Estados de Resultado

En la Tabla N° 19 se muestran los dos estados de resultados, para poder generar un análisis comparativo de la situación actual y las modificaciones que generaría la inserción de la nueva unidad de negocio.

Como ya se expuso anteriormente, el análisis de las variables generadas por la nueva unidad de negocio de forma discriminada no permite identificar el comportamiento y la interacción que generara el nuevo producto en la mezcla total de todo lo producido.

**Tabla 19** Comparación de Estado de Resultado

	Estado de Resultados		
	Con proyecto	Sin proyecto	Incremento
Ventas	\$ 31.969.133,46	\$ 31.797.258,46	0,54%
Costos Variables	\$ 9.336.846,11	\$ 9.272.882,82	0,69%
Contribución Marginal	\$ 22.632.287,36	\$ 22.524.375,64	0,48%
Costos Fijos	\$ 1.788.625,66	\$ 1.788.625,66	
Utilidad Neta	\$ 20.843.661,70	\$ 20.735.749,98	0,52%

El ingreso del producto PCPEEC provocó un desplazamiento en el punto de equilibrio y una reducción en el rendimiento por peso ingresado a la empresa, aunque vale aclarar que ambos porcentajes de modificación fueron muy bajos.

En contraposición, los estados de resultados, donde se observa el comportamiento global en términos financieros de la empresa en el periodo analizado, muestran que hay un aumento en la utilidad neta de 0,52% semestral.

Además, con esta escala de producción de PCPEEC no se genera una modificación sustancial de los costos fijos totales de la planta pesquera.

#### 4.5.3.4. Análisis de rentabilidad de la situación con y sin proyecto

El flujo de caja es un documento de características financieras que refleja los ingresos y egresos de efectivos de la empresa en una serie de periodos de tiempo determinados.

En cuanto al periodo de análisis se estableció un mediano plazo (tres años) ya que se trata de un proyecto de innovación productiva.

Como la técnica de análisis incremental estipula, se realiza una comparación de los flujos de caja de la situación con y sin proyecto para evaluar el impacto del nuevo producto en la situación global de la empresa, con la mezcla de productos que ésta tiene.

En el caso de la situación con proyecto, se estimó para el primer periodo una producción de 22 toneladas anuales teniendo en cuenta lo reportado en el año 2019 (Figueroa Trujillo, M., com. pers., Socio-Gerente de la Empresa FYRSA). En el segundo periodo se contempló un aumento de las capturas de Bahía Camarones calculado a partir de la capacidad pesquera media de los pescadores de la zona (26,4 toneladas anuales) y la inclusión de 15 toneladas anuales provenientes de la zona del Golfo Nuevo y Golfo San José (Ré, 1998) dando un total de producción de 41,4 toneladas anuales. Esta inclusión de materia prima trae aparejada una nueva estructura de costos variables por la modificación en el costo del flete (Tabla 20). Para el tercer periodo se contempló un nuevo aumento de las capturas de Bahía Camarones utilizando la captura máxima media reportada elevando el volumen total proveniente de Camarones a 40,6 toneladas anuales más las 15 toneladas anuales provenientes de Golfo Nuevo y Golfo San José suman un total de 55,6 toneladas anuales.

**Tabla 20** Costos variables unitarios de pulpo colorado patagónico proveniente de la zona del Golfo Nuevo y San José.

Costo Variables	Valor Unitario	Total
Materia Prima	5,47 \$/kg	\$ 5,47
Flete	0,14 \$/kg	\$ 0,40
Bandeja polipropileno	0,05 \$/unidad	\$ 0,05
Film	0,02 \$/m	\$ 0,02
Etiqueta	0,01 \$/unidad	\$ 0,01
Total		\$ 5,94

En la Tabla N° 21 se observa el flujo de caja de la situación sin proyecto, tomando en cuenta el funcionamiento actual de una empresa de mediana escala, que realiza productos a base de merluza y langostino. Los mismos fueron evaluados considerando un incremento de producción de 5% anual.



**Tabla 21** Flujo de caja de la situación sin proyecto

Denominación del rubro	Periodos			
	0	1	2	3
Ingresos sujetos a impuesto	\$ 63.594.516,93	\$ 66.774.242,77	\$ 70.112.954,91	
Costos Totales	\$ -22.093.232,20	\$ -23.020.520,49	\$ -23.994.173,18	
Intereses de Prestamos				
Amortizaciones	\$ -29.784,76	\$ -29.784,76	\$ -29.784,76	
Resultado antes de impuesto	\$ 41.471.499,96	\$ 43.723.937,52	\$ 46.088.996,97	
Impuesto a las Ganancias	\$ 10.367.874,99	\$ 10.930.984,38	\$ 11.522.249,24	
Resultado despues de impuesto	\$ 31.103.624,97	\$ 32.792.953,14	\$ 34.566.747,72	
Ajuste por amortizaciones	\$ 29.784,76	\$ 29.784,76	\$ 29.784,76	
Inversiones Iniciales				
Reinversiones Programadas				
Ingresos no Sujetos a Impuestos				
Amortización de Prestamo				
Capital de trabajo				
Valor residual o valor de desecho				\$ 175.766,97
<b>Flujo de caja</b>	<b>\$ 31.133.409,73</b>	<b>\$ 32.822.737,91</b>	<b>\$ 34.772.299,46</b>	

En la Tabla N° 22 se muestra el flujo de caja de la situación con proyecto, tomando en cuenta la anexión de la línea de procesamiento de PCPEEC, con las proyecciones de aumento de materia prima ya mencionadas y el incremento del 5% anual de la producción de langostino y merluza, al igual que en el flujo de caja sin proyecto.

El análisis incremental del proyecto determina la viabilidad económica de la anexión de la línea ya mencionada, generando desde el primer periodo un aumento de los ingresos en la empresa del 0,5% y aumento el mismo hasta 1,2% en el tercer periodo (Tabla 21).

**Tabla 22** Flujo de caja de la situación con proyecto

Denominación del rubro	Periodos			
	0	1	2	3
Ingresos sujetos a impuesto	\$ 63.938.266,93	\$ 67.422.055,27	\$ 70.982.361,16	
Costos Totales	\$ -22.221.158,77	\$ -23.259.647,06	\$ -24.315.765,87	
Intereses de Prestamos				
Amortizaciones	\$ -29.784,76	\$ -29.784,76	\$ -29.784,76	
Resultado antes de impuesto	\$ 41.687.323,40	\$ 44.132.623,45	\$ 46.636.810,53	
Impuesto a las Ganancias	\$ 10.421.830,85	\$ 11.033.155,86	\$ 11.659.202,63	
Resultado despues de impuesto	\$ 31.265.492,55	\$ 33.099.467,59	\$ 34.977.607,90	
Ajuste por amortizaciones	\$ 29.784,76	\$ 29.784,76	\$ 29.784,76	
Inversiones Iniciales				
Reinversiones Programadas				
Ingresos no Sujetos a Impuestos				
Amortización de Prestamo				
Capital de trabajo				
Valor residual o valor de desecho				\$ 175.766,97
<b>Flujo de caja</b>	<b>\$ 31.295.277,31</b>	<b>\$ 33.129.252,36</b>	<b>\$ 35.183.159,63</b>	
<b>Diferencia respecto a la situación sin proyecto</b>		<b>0,5%</b>	<b>0,9%</b>	<b>1,2%</b>

#### 4.5.4. Análisis de sensibilidad

Con el objetivo de analizar variables críticas para el proyecto se plantea una situación real y potencialmente realizable por parte de la organización. Del conjunto de variables que tienen una incidencia directa, el volumen del recurso es un factor importante para el desarrollo y escalabilidad de este proyecto, buscando aumentar la porción de mercado a satisfacer mediante la sustitución de importaciones.

Por lo planteado, este análisis busca a determinar el impacto que tendrá en el flujo de caja la suma de una nueva área de pesca de pulpo colorado patagónico en la zona del Golfo San Jorge. Si bien no se tienen datos sobre los volúmenes de captura de recurso en esta área, se conoce que la cantidad de pescadores artesanales que allí desarrollan esta actividad se asemeja a existente en Golfo Nuevo, Golfo San José y Bahía Camarones. De esta manera se estima un aumento en la producción en el tercer periodo de 50 toneladas anuales, dando un total de 105,6 toneladas anuales de pulpo colorado patagónico.

El ingreso de un nuevo proveedor genera una modificación en los costos variables unitarios para la porción de materia prima que proviene de la zona del Golfo San Jorge, como se muestra en la Tabla N° 23.

**Tabla 23** Costos variables unitarios de pulpo colorado patagónico proveniente de la zona del Golfo San Jorge

	Valor Unitario		Total
Materia Prima	\$	5,47 \$/kg	\$ 5,47
Flete	\$	0,40 \$/kg	\$ 0,40
Bandeja Polipropileno	\$	0,05 \$/unidad	\$ 0,05
Film	\$	0,02 \$/m	\$ 0,02
Etiqueta	\$	0,01 \$/unidad	\$ 0,01
Total			\$ 5,94

En la Tabla N° 24 se observa que el incremento de materia prima disponible para introducir al proceso genera en el tercer periodo un aumento en los ingresos de U\$S 363.106,14 representando un 1,2% en comparación con el tercer período analizado en el flujo de caja de la situación con proyecto.

**Tabla 24** Flujo de caja correspondiente al análisis de sensibilidad

Denominación del rubro	Periodos			
	0	1	2	3
Ingresos sujetos a impuesto		\$ 63.938.266,93	\$ 67.422.055,27	\$ 71.763.611,16
Costos Totales		\$ -22.221.158,77	\$ -23.259.647,06	\$ -24.527.608,54
Intereses de Prestamos				
Amortizaciones		\$ -29.784,76	\$ -29.784,76	\$ -29.784,76
Resultado antes de impuesto		\$ 41.687.323,40	\$ 44.132.623,45	\$ 47.206.217,86
Impuesto a las Ganancias		\$ 10.421.830,85	\$ 11.033.155,86	\$ 11.801.554,46
Resultado despues de impuesto		\$ 31.265.492,55	\$ 33.099.467,59	\$ 35.404.663,39
Ajuste por amortizaciones		\$ 29.784,76	\$ 29.784,76	\$ 29.784,76
Inversiones Iniciales				
Reinversiones Programadas				
Ingresos no Sujetos a Impuestos				
Amortización de Prestamo				
Capital de trabajo				
Valor residual o valor de desecho				\$ 175.766,97
<b>Flujo de caja</b>		<b>\$ 31.295.277,31</b>	<b>\$ 33.129.252,36</b>	<b>\$ 35.610.215,13</b>
<b>Porcentaje de Crecimiento respecto del mismo periodo</b>				<b>1,2%</b>

#### 4.6. Conclusión y discusión

Si bien el volumen de procesamiento de pulpo colorado patagónico es bajo en comparación con los volúmenes de procesamiento de merluza y langostino, su alto precio de venta y su alta contribución marginal hacen que sea un producto sumamente interesante a nivel económico.

El punto de equilibrio de la empresa al agregar la línea de PCPEEC se desplaza hacia la derecha, debido al incremento en los costos totales. No obstante, se genera un incremento en las ventas totales, aumentando así el área de generación de utilidades.

El análisis incremental del proyecto determina la viabilidad económica de la anexión de la línea de PCPEEC, generando un aumento de los ingresos de la empresa de 1,2% en el tercer periodo de análisis.

La incorporación de materia prima proveniente de una nueva zona de pesca genera un incremento en los ingresos del 1,2% (para el mismo período analizado sin la incorporación de la nueva materia prima).

## 5. Estudio legal

### 5.1. Introducción

El estudio legal determina la existencia o inexistencia de normas que pudieran restringir la realización del proyecto o modificar su funcionamiento. Además, estima los efectos que las normas establecidas para que el proyecto sea viable legalmente tendrán sobre los costos y beneficios del proyecto, determinando así la viabilidad económica.

En este orden, se debe considerar el gasto que podría producir algunos de los siguientes factores legales: patentes y permisos municipales, elaboración de contratos laborales y comerciales, inscripción de marcas, aranceles y permisos de importación o exportación, contratos con mutuales de seguridad de los trabajadores, obligaciones en caso de accidentes de trabajo, tratamiento fiscal de depreciaciones y amortizaciones contables, impuestos y/o regulaciones internacionales.

El objetivo de este estudio es determinar la leyes y normas que regulan el anexo de la línea de PCPEEC.

### 5.2. Objetivos específicos

1. Determinar la normativa vigente que regula la actividad de la planta pesquera de mediana escala
2. Determinar la normativa ambiental vigente para plantas de procesamiento
3. Determinar las leyes y normas que regulan la comercialización del producto pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado

### 5.3. Fundamento

El estudio legal permite conocer el marco legal en el que se desarrolla el proyecto, teniendo en cuenta todas las variables introducidas en el estudio de mercado y en el estudio técnico, para así determinar la viabilidad del mismo.

### 5.4. Metodología

Se realizó una búsqueda bibliográfica de todas las normativas y regulaciones que tienen injerencia tanto en el proceso productivo del PCPEEC como en su comercialización.

### 5.5. Resultados y discusión

#### *5.5.1. Regulaciones del establecimiento y del proceso productivo*

El producto pulpo colorado patagónico será desarrollado en una línea anexada a una planta pesquera en funcionamiento. En principio, y como se trata de una planta que ya realiza otros productos pesqueros, está habilitada por SENASA y posee un certificado de RNE. La planta debe cumplir con la normativa vigente: Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

Dentro de las Buenas Prácticas de Manufactura se consideran y se cumplen todos los principios que las mismas incluyen:

*Principio 1: Materias primas*

Toda materia prima que ingresa al establecimiento se inspecciona y se clasifica antes del procesamiento. Cuando es necesario, se realizan pruebas de laboratorio para establecer su aptitud.

Se realizan controles de certificación de proveedores y de exigencias de especificación.

*Principio 2: Establecimiento*

La instalación de la planta se realizó lejos de las fuentes potenciales de contaminación. El área del establecimiento incluye un mantenimiento que tiene en cuenta la recolección de basura y residuos, el control de plagas, el mantenimiento de accesos y estacionamiento y la eliminación de aguas residuales.

La planta se separa en dos zonas: zona húmeda y zona seca, lo que permite un flujo ordenado del proceso. Las paredes, pisos y techos de la zona húmeda están construidas con material impermeable, son lisas, blancas y de fácil limpieza y desinfección. Las aberturas son fáciles de limpiar y están cerradas con telas removibles y de fácil limpieza para evitar la entrada de insectos. Las puertas también son de superficie lisa no absorbente.

Las superficies de trabajo en contacto directo con los alimentos son de fácil limpieza y desinfecciones.

El abastecimiento de agua para la planta proviene de una fuente segura y tiene la calidad sanitaria adecuada, especialmente aquella que entra en contacto con el alimento o la superficie de trabajo.

La instalación cuenta con vestuarios y baños para los empleados y los medios para lavar, desinfectar y secar las manos de manera adecuada.

La iluminación de la planta es artificial y de intensidad óptima para realizar todos los procesos de manera higiénica. Las lámparas están protegidas y son antiexplosivas.

Los almacenamientos de materias primas, alimentos y productos químicos se encuentran correctamente separados y sus parámetros (temperatura, humedad) debidamente controlados.

*Principio 3: Higiene del establecimiento*

Los establecimientos y el equipo se mantienen en buen estado de conservación para facilitar todos los procedimientos de limpieza y desinfección y para que el equipo cumpla su función.

La manera más segura de llevar a cabo las operaciones de saneamiento es la implementación de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

Los POES son procedimientos operativos estandarizados que describen las tareas de saneamiento. Se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración de alimentos.

La aplicación de los POES es un requerimiento fundamental para la implementación de sistemas que aseguren la calidad de los alimentos. La selección de personal responsable y la capacitación del mismo son de suma importancia.

Cada establecimiento debe tener un plan escrito que describa los procedimientos diarios que se llevarán a cabo durante y entre las operaciones, así como las medidas correctivas previstas y la frecuencia con la que se realizarán para prevenir la contaminación directa o adulteración de los productos.

*Principio 4: Higiene del personal*

Se debe garantizar que los empleados que entran en contacto directo o indirecto con los alimentos no los contaminen, para ello se realiza un control adecuado de la higiene personal y del comportamiento de los trabajadores. Asimismo, los empleados deben contar con libreta sanitaria.

*Principio 5: Higiene en la elaboración*

Se tiene especial cuidado en la recepción de materia prima, en las etapas del proceso y, particularmente, en la prevención de la contaminación cruzada. Todo esto se detalla en los principios de las BMP anteriores.

Además, se previenen las contaminaciones por agentes físicos o químicos, como pedazos de vidrio o metal provenientes de los equipos o utensilios, polvos o productos químicos.

El agua en contacto con los alimentos o las superficies de contacto debe ser segura. Se realizan controles bacteriológicos mensuales del agua y, anualmente, se analiza la calidad física y química de la misma. Los análisis se llevan a cabo en los laboratorios habilitados por SENASA.

*Principio 6: Almacenaje y transporte*

El almacenamiento contempla: el almacenado de la materia prima mientras espera el ingreso a proceso y el almacenado de productos finales. Se incluye también el almacenado de envases y embalajes y de productos de limpieza, así como de productos químicos que puedan utilizarse en el proceso.

Cada uno de estos almacenamientos está resguardado y separado uno de otro, para evitar la contaminación entre ellos.

La materia prima se almacena en una cámara de fresco a  $-5^{\circ}\text{C}$ , donde aguarda para ser procesada. Los productos finales son almacenados envasados y enmastados en la cámara de congelado a  $-30^{\circ}\text{C}$ .

En todos estos almacenamientos se trabaja con el método PEPS (el primero que entra es el primero que sale) para asegurar la rotación tanto de la materia prima como de los productos finales.

Tanto el depósito de productos químicos como el depósito de envases y embalajes deben estar separados físicamente del área de manipulación de alimentos, para evitar la contaminación de los mismos.

Una vez que se obtiene el producto final, habiendo tomado todas las medidas de higiene correspondientes en su proceso, el mismo es transportado, y, al igual que durante su manufacturación, se evita la contaminación o la pérdida de su condición para el consumo.

En este caso, el vehículo utilizado para el transporte del producto final es uno que cuenta con un sistema de congelación (-18°C). Los vehículos utilizados garantizan su limpieza, desinfección y la posibilidad de separación de los diferentes alimentos o de los alimentos y los productos no alimenticios durante el transporte.

Para comprobar si el transporte es adecuado para alimentos, se realiza una auditoría al vehículo en la salida de productos y en la recepción, antes de cargar o descargar. Se comprueba que el vehículo tenga un programa de limpieza y desinfección y, al momento de la carga, que los productos sean organizados de tal forma que eviten la contaminación y los daños.

#### *5.5.1.1. Leyes laborales*

Los empleados de la planta pesquera en funcionamiento son alcanzados por el Convenio Colectivo de Trabajo Nro. 372/04: Industrialización del Pescado y Sub-productos de la Pesca (S.T.I.A.).

#### *5.5.2. Normativa ambiental vigente*

La actividad de la planta pesquera en funcionamiento ya se encuentra regulada por las siguientes leyes de competencia ambiental:

1. Ley Provincial 4.563: Ley General del Ambiente
2. Ley Provincial 5.439: Código Ambiental Provincial
3. Ley Provincial 5.420: Adhesión al Ministerio de Ambiente y CDS

#### *5.5.3. Normativa de comercialización de productos vigente*

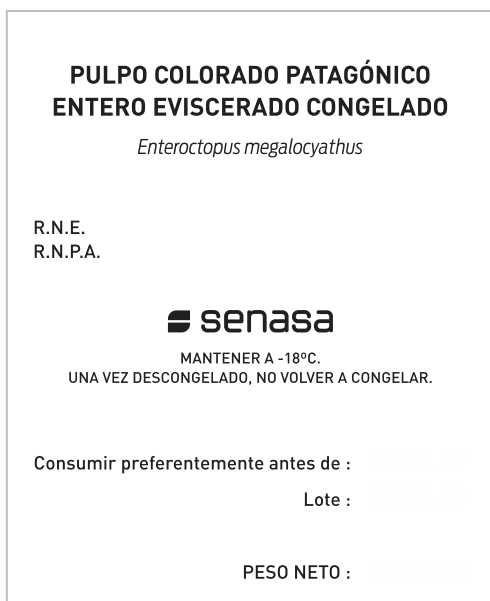
El producto pulpo colorado patagónico debe registrarse para poder ser comercializado. Es un producto que apunta al mercado regional, en principio, y eventualmente al mercado nacional. Por esa razón, se podrá tramitar el certificado de RNPA en las autoridades sanitarias jurisdiccionales.

El INAL inscribe únicamente:

- A. Los productos importados envasados listos para el consumo, materias primas, aditivos, coadyuvantes de tecnología, suplementos dietarios y alimentos para propósitos médicos específicos.
- B. Todos aquellos que se elaboren en el país exclusivamente para exportar que no cumplen con la legislación argentina y sí con las normas del país de destino.

Asimismo, debe inscribirse el producto en la Coordinación General de Aprobación de Productos Alimenticios y debe ser aprobado por SENASA.

Una vez realizados los análisis nutricionales, el estudio de durabilidad, la certificación de los envases a utilizar y la certificación veterinaria del producto, se debe elaborar un proyecto de rótulo para poder iniciar el trámite de aprobación por SENASA (Fig. 27)



**Figura 27** Proyecto de rótulo para iniciar trámite de aprobación de SENASA

## 5.6. Conclusión y discusión

Si bien la planta pesquera donde se anexará la línea de procesamiento de PCPEEC ya cuenta con las habilitaciones correspondientes, el producto debe ser registrado en el INAL y aprobado por SENASA.

Estos trámites deberán llevarse a cabo para poder comercializar el mismo a nivel nacional.



## 6. Estudio ambiental

### 6.1. Introducción

La viabilidad ambiental busca determinar el impacto que la implementación del proyecto tendría sobre las variables del entorno ambiental, como, por ejemplo, los efectos de la contaminación. Esta viabilidad abarca a todas las anteriores, por cuando tiene inferencias técnicas, legales y económicas.

El estudio de impacto ambiental se realizó a través una matriz que relaciona las etapas o acciones del proceso que se llevará a cabo para la implementación del anexo de la línea de PCPEEC con los factores ambientales en los que cuales podrían incidir. De esta manera, se obtienen afectaciones positivas o negativas de cada etapa del proceso y de cada factor ambiental considerado.

Una vez identificadas las variables de mayor impacto, se determinan medidas de mitigación que colaboren con la reducción del mismo.

El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto ambiental de la implementación de la línea de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado a una planta en funcionamiento.

### 6.2. Objetivos específicos

1. Medir el impacto ambiental dado por el anexo de la línea de pulpo colorado patagónico entero eviscerado congelado en una planta de mediana escala en funcionamiento a través de una matriz de Leopold
2. Definir las medidas de mitigación que se desarrollarán para disminuir el impacto ambiental del proyecto

### 6.3. Fundamento

El estudio ambiental se llevó a cabo teniendo en cuenta que la planta pesquera en la que se emplazará el proyecto ya cuenta con un sistema de control de impacto ambiental. La evaluación de impacto ambiental se realizó para la línea que producirá pulpo colorado patagónico dentro de la misma.

### 6.4. Metodología

#### 6.4.1. *Matriz de Impacto ambiental*

Para evaluar el impacto ambiental se utilizó la matriz de Leopold. Esta matriz sistematiza la relación entre las acciones a implementar en la ejecución de un proyecto y su posible efecto en factores ambientales.

Es un método de evaluación cualitativo que permite asignar un carácter positivo o negativo al impacto. Sólo considera impactos primarios de interacción lineal, no interacciones complejas entre acciones.

Para elaborar la matriz en la primera fila se colocan las acciones a ejecutar en el proyecto a evaluar y en el extremo izquierdo se describen los factores ambientales que pueden ser afectados por cada acción.

En las celdas formadas por la intersección entre filas y columnas se anotan la magnitud e importancia del impacto. En la columna final se realiza la sumatoria de afectaciones positivas, negativas y el impacto para cada factor ambiental. Lo mismo se realiza en la fila final, pero para cada acción del proyecto tomada en cuenta.

Por último, en la esquina inferior derecha se anota el resultado de la suma total de impactos de acciones y el de factores. La cifra obtenida indica el nivel de impacto del proyecto (negativo o positivo).

### 6.4.2. Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación ambiental constituyen el conjunto de acciones de prevención y control de impactos ambientales negativos que podrán ser generados por el proyecto. Cada medida de mitigación podrá reducir el impacto de una o más etapas del proceso a uno o más factores ambientales.

Luego de plantear las medidas de mitigación, se generó una nueva matriz de impacto ambiental y se evaluó la variación del impacto ambiental global del proyecto.

## 6.5. Resultados y discusión

### 6.5.1. Evaluación de impacto ambiental

En la Figura 28 se muestra la matriz de Leopold utilizada para la evaluación del impacto ambiental del anexo de la línea de PCPEEC a una planta pesquera de mediana escala en funcionamiento.

		PROCESO PRODUCTIVO													Impactos positivos	Impactos negativos	Agregado de impacto	
		Compra de insumos	Recepción de materia prima	Lavado	Acondicionamiento en bandejas	Glaseado	Congelado	Empaquetado	Etiquetado	Enmastado	Detección de metales	Almacenamiento	Limpieza general	Comercialización				
Físico	Suelo	Estructura	-2	-1	-4	-1	-1	-4	-4	-4	-1	-1	-2	0	11	-41		
	Atmósfera	Calidad del aire	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2	0	11	-19		
	Agua	Superficiales	-2	-3	-2	-3	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-4	0	11	-43		
Subterráneas		-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3	0	11	-22			
Socioeconómico	Territorio	Uso de la tierra	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	3	3	13	0	43
	Economía	Generación de empleo	10	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	3	5	13	0	87
		<b>Impactos positivos</b>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26		
		<b>Impactos negativos</b>	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0		44		
		<b>Agregado de impacto</b>	56	-5	-4	-6	-1	-6	-6	-6	-6	-2	0	-9	34		5	

Figura 28 Matriz de impacto ambiental

### 6.5.2. Medidas de mitigación

Se dispondrán medidas de mitigación para reducir su impacto.

#### 6.5.2.1. Agua

La implementación de Buenas Prácticas de Manufactura tendrá en cuenta la capacitación al personal para reducir el consumo de agua, tanto del personal como durante el proceso. Asimismo, la empresa dispondrá de mecanismos automáticos de provisión de agua en las líneas de producción.

#### 6.5.2.2. Envases

Se implementará una capacitación al sector de envasado para lograr un uso eficaz del mismo, minimizando las pérdidas durante el proceso. Se optimizará el sistema de control de stock para evitar volúmenes excesivos de insumos necesarios para el proceso.

#### 6.5.2.3. Amoníaco

Los escapes de amoníaco son sumamente peligrosos para la salud de las personas y para el ambiente. Para reducir el riesgo de que los mismos sucedan se dispondrá de un plan de mantenimiento preventivo y un protocolo de medidas ante una pérdida no prevista.

#### 6.5.2.4. Detergentes

La implementación de Buenas Prácticas de Manufactura tendrá en cuenta la capacitación del personal para un uso adecuado de los detergentes, químicos y productos de limpieza que se utilicen para la limpieza del área de proceso. Asimismo, la implementación de POES estandarizará los procesos de limpieza para evitar el uso desmedido de estos productos.

Con la implementación de todas estas medidas, se genera una nueva matriz de impacto ambiental (Fig. 29). El incremento del impacto ambiental positivo es de 11%

		PROCESO PRODUCTIVO													Impactos positivos	Impactos negativos	Agregado de impacto
		Compra de insumos	Recepción de materia prima	Lavado	Acondicionamiento en bandejas	Glaseado	Congelado	Empaquetado	Etiquetado	Enmastado	Detección de metales	Almacenamiento	Limpieza general	Comercialización			
Físico	Suelo	Estructura	-2	-1	-4	-1	-1	-4	-4	-4	-1	-1	-2	0	11	-25	
	Atmósfera	Calidad del aire	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2	0	11	-15	
	Agua	Superficiales	-2	-3	-2	-3	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-4	0	11	-29	
		Subterráneas	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3	0	11	-17	
Socioeconómico	Territorio	Uso de la tierra	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	3	3	43	
	Economía	Generación de empleo	10	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	3	5	87	
		<b>Impactos positivos</b>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	
		<b>Impactos negativos</b>	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	44		
		<b>Agregado de impacto</b>	56	-5	1	0	2	-4	0	0	0	-2	2	-6	34	44	

Figura 29 Matriz de impacto ambiental con mitigaciones

*Tratamiento de efluentes*

La planta pesquera de mediana escala que anexe la línea de PCPEEC deberá contar con una planta de tratamiento de efluentes. La misma debería contar con, al menos, las siguientes etapas:

**Pre-tratamiento:** Se debe contar con un separador de sólidos. Esta operación es importante ya que prepara las condiciones del agua residual para que pueda someterse a tratamientos biológicos convencionales.

**Tratamiento primario:** Se recomienda contar con decantadores que permitan la separación de grasas y sólidos sedimentables por acción natural. De esta etapa se debe obtener un efluente de calidad listo para el tratamiento secundario. Asimismo, puede contarse con un ecualizador que reduzca la variación de la concentración de los componentes, diluya cargas tóxicas y nivele el caudal.

Para completar esta etapa puede utilizarse un sistema de flotación DAF, que mediante la incorporación de finas burbujas de aire en la fase líquida logra separar grasas y aceites, sólidos finos, materia en suspensión, bacterias, jabones, metales pesados, proteínas, elementos orgánicos, etc.

**Tratamiento secundario:** Es un proceso biológico realizado para disminuir el valor de DBO5. Se realiza a través de un reactor aireado que retiene el efluente durante un período de tiempo en un medio determinado (barros activados). Luego de esta etapa, el efluente debe quedar estabilizado y oxigenado. La mezcla se conduce a un sedimentador secundario donde se separa el efluente estabilizado del barro activado.

**Tratamiento terciario:** Se realiza una desinfección para eliminar los microorganismos patógenos. Dentro de los procedimientos que la planta de tratamiento de efluentes podría implementar se encuentran: hipoclorito de sodio, cloro, ozono, dióxido de carbono o UV.

**Tratamiento de barros:** Es un proceso que consiste en disminuir el volumen de los barros mediante la eliminación de agua (evaporación) y aplicar un proceso avanzado para lograr el aprovechamiento de los sólidos secos o la disposición final.

## 6.6. Conclusión y discusión

La matriz de impacto ambiental da como resultado un impacto ambiental global positivo, dado especialmente por los factores ambientales socioeconómicos, debido a que el proyecto se enfoca en formalizar un proceso productivo que en la actualidad se realiza de manera informal y es fuente laboral de muchas familias en la provincia.

Cuando se tienen en cuenta las medidas de mitigación, el impacto ambiental global positivo tiene un aumento del 11%.

La planta pesquera cuenta con una planta de tratamiento de efluentes, que no se verá afectada dado que los volúmenes de proceso del PCPEEC son bajos en comparación a los demás productos que realiza la empresa.

## 7. Conclusiones

El producto a desarrollar, PCPEEC, tendrá una presentación que se asemejará a los productos importados. Tendrá un segmento de mercado definido, compuesto por pescaderías y restaurantes regionales. Además, apuntará a eliminar la estacionalidad del recurso local, disminuyendo paulatinamente la importación y revalorizando la pesquería artesanal.

El proceso industrial del PCPEEC permitirá optimizar las etapas del proceso, particularmente la etapa de congelado, utilizando un equipo industrial, que mejoró significativamente la calidad del producto durante su almacenamiento en frío.

Los costos asociados al procesamiento del producto son relativamente bajos en comparación a los costos de procesamiento de los demás productos que realiza la empresa pesquera (merluza y langostino en todas sus presentaciones) en la actualidad. Asimismo, las horas hombre anuales necesarias para la producción de PCPEEC representa el 0,18% de las horas hombre totales anuales de una planta pesquera de mediana escala.

Si bien los volúmenes de producción de PCPEEC son bajos en comparación a los demás productos elaborados por la empresa, posee una significativa contribución marginal, lo que provoca un aumento en los ingresos del 1,2% del total de los mismos. Cuando se analiza la incorporación de materia prima proveniente de una nueva zona de pesca, los ingresos aumentan hasta un 2,4% del ingreso total de la empresa antes del anexo de la línea de PCPEEC.

El volumen de materia prima es un factor limitante en la escala industrial de este proyecto. Demostrado el potencial comercial del producto, la próxima etapa podría consistir en el desarrollo de nuevas metodologías de obtención del recurso pulpo colorado patagónico (Ej. Desarrollo de nuevos artes de pesca y/o producción por cultivo).

Desde el punto de vista regional, es importante para la matriz productiva provincial generar agregado de valor y formalizar cadenas productivas mediante la innovación, que pongan en relevancia los recursos locales de alto valor comercial, como lo es el pulpo colorado patagónico, buscando la generación de puestos de trabajo y la dinamización de las economías locales.

Así, el anexo de una línea de procesamiento de productos provenientes de pesquerías de baja escala con gran potencial comercial podría estudiarse para llevarse a cabo en otros recursos pesqueros que habitan nuestras costas. Contar con metodologías que aseguren la provisión de un mayor valor agregado a un producto pesquero local es una acción requerida para participar de mercados altamente rentables y exigentes en cuanto a calidad. Esto a su vez le brinda visibilidad a un producto que al ser procesado en planta pesquera adquiere un marco de legalidad (condición ineludible para la comercialización de productos comestibles de origen marino), promoviendo junto con ello la puesta en valor de la sustentabilidad del recurso.

## 8. Bibliografía

AOAC, (1990) Official Methods of Analysis, vol. 2. 15th ed Association of Official Analytical Chemists, Inc., Arlington.

Bigongiari, D (2016) Teoría y Práctica de Pescados de Mar y Mariscos de Argentina. Guía Austral Espector. Editorial Planeta, 144 pp.

Bligh, EG., Dyer, WJ (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. Can J Biochem and Physiol, 37(8), 911-917.

Casas Anguita J., Repullo Labradora, J. R., Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Departamento de Planificación y Economía de la Salud. Escuela Nacional de Sanidad. Madrid, España.

Cinti, A., Soria, G., Orensanz, JM., Parma, AM (2003) Relevamiento del Sector Pesquero Artesanal y Deportivo en el Área del Polo Pesquero Bahía Camarones, provincia del Chubut. Documento Técnico No. 8 de la Comisión Técnica Dirección de Pesca-Centro Nacional Patagónico (CENPAT)-Asociación de Pescadores Artesanales de Puerto Madryn (APAPM), 28 pp.

Dima, J (2013) Procesamiento integral de las especies patagónicas de cangrejos marinos de valor comercial. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ingeniería.

Dima J, C. Castañeda J, Fiedorowicz Kowal M, Ortiz, N. (2018), "Influencia de metodos de acondicionamiento post-captura en la calidad del pulpo colorado patagonico". IV Reunión Interdisciplinaria de Tecnología y Procesos Químicos. (RITeQ 2018). ISBN 978-950-33-1433-3.

FAO (2018) El estado mundial de la Pesca y la Acuicultura. Departamento de Pesca. Organización de las Naciones Unidas para la Pesca y la Alimentación.

IIR - International Institute of Refrigeration. [www.iifiir.org](http://www.iifiir.org)

Lepage G, Claude CR (2009) Direct transesterification of all classes of lipids in a one-step reaction. J Lipid Res, 27, 1986.

Lowry, OH, Rosebrough, NJ, Farr, AL, Randall, RJ (1951) Protein measurement with the Folin phenol reagent. J biol Chem, 193(1), 265-275.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Agroindustria) (2018) Estadísticas pesqueras, <https://www.argentina.gob.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>

Ortiz, N (2009) Biología poblacional del pulpo colorado *Enteroctopus megalocyathus* en la costa patagónica norte central y sus implicancias en el manejo pesquero. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, 190 pp.

Ortiz, N, Márquez F, Ré, ME (2011) The reproductive cycle of the red octopus *Enteroctopus megalocyathus* in fishing areas of the north Atlantic coast. Fish Res. 11: 217-223.

Ortiz N., Ré M.E. (2019). Intertidal fishery of the Patagonian red octopus, *Enteroctopus megalocyathus* (Gould 1852): Reproductive Status and Catch Composition in the North of San Jorge Gulf (Patagonian Atlantic Coast). *Journal of Shellfish Research*, 38 (3), 1-9.

Ré, ME (1984) Maduración sexual en *Enteroctopus megalocyathus* (Cephalopoda, Octópoda). Centro Nacional Patagónico, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Contribución No. 93. Puerto Madryn, Argentina, 28 pp.

Ré, ME (1998) Pulpos Octopódidos (Cephalopoda: Octopodidae). En: *El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros. Tomo 2: Los moluscos de interés pesquero. Cultivos y estrategias reproductivas de bivalvos y equinoideos* (Boschi, E.E., ed.). Publicaciones especiales INIDEP, Mar del Plata, Argentina, pp. 69–98.

Ré, ME, Ortiz, N (2008) Pesquerías de Cefalópodos. En: *Atlas de Sensibilidad Ambiental de la Costa y el Mar Argentino* (Boltovskoy, D., ed.). <http://atlas.ambiente.gov.ar>

Sapag Chain, N. (2001) *Evaluación de proyectos de inversión en la empresa* 1st ed Pearson Education SA, Argentina.

Servicio de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) (2018) <https://www.argentina.gob.ar/senasa>

Zaritzky, N. E., Skibsted, L. H., Risbo, J., & Andersen, M. L. (2010). Chemical and physical deterioration of frozen foods. *Chemical deterioration and physical instability of food and beverages*, 561-607



## 9. Anexos

### 9.1. Anexo I

#### ENCUESTA PESCADERÍAS

**Pescadería:**

**Dirección:**

**Entrevistado:**

**Día:**

**1. ¿Tiene a la venta pulpo?**

*Conocer la oferta de pulpo de las pescaderías de Puerto Madryn y su estacionalidad.*

---



---

**2. ¿A quién le compra pulpo?**

*Conocer el mercado proveedor de las pescaderías de Puerto Madryn.*

---



---

**3. ¿Con qué frecuencia lo obtiene?**

*Frecuencia de compra de la pescadería y época de compra.*

---



---

**4. ¿Qué pulpo es el que comercializa?**

*¿Cuál es? ¿Siempre es el mismo? ¿De qué depende?*

---



---

**5. ¿Cuántos kilos compra? ¿Llegás a cubrir lo que pide el cliente o comprarías más?**

*Conocer la cantidad comprada de pulpo y si compraría si la oferta fuera mayor.*

---



---

**6. ¿Cómo obtiene el pulpo?**

*Estado (congelado, fresco), presentación (bandejas o bolsas por kg) y calidad (física y organoléptica)*

---



---

**7. ¿A qué precio lo obtiene?**

*Precio de la última compra (y precios de años anteriores)*

---



---

**8. ¿Hace cuánto tiene a la venta pulpo?**

*Conocer la evolución de las ventas en Puerto Madryn. ¿Siempre le compró al mismo proveedor?*

---



---

**9. ¿A qué precio lo vende?**

---



---

## 9.2. Anexo II

## ENCUESTA RESTAURANTES

Restaurante:

Dirección:

Entrevistado:

Día:

**1. ¿Tiene a la venta pulpo?***Conocer la oferta de pulpo de los restaurantes de Puerto Madryn y su estacionalidad.*


---



---

**2. ¿A quién le compra pulpo?***Conocer el mercado proveedor de los restaurantes de Puerto Madryn.*


---



---

**3. ¿Con qué frecuencia lo obtiene?***Frecuencia de compra del restaurante y época de compra.*


---



---

**4. ¿Qué pulpo es el que comercializa?***¿Cuál es? ¿Siempre es el mismo? ¿De qué depende?*


---



---

**5. ¿Cuántos kilos compra? ¿Llegás a cubrir lo que pide el cliente o comprarías más?***Conocer la cantidad comprada de pulpo y si compraría si la oferta fuera mayor.*


---



---

**6. ¿Cómo obtiene el pulpo?***Estado (congelado, fresco), presentación (bandejas o bolsas por kg) y calidad (física y organoléptica)*


---



---

**7. ¿A qué precio lo obtiene?***Precio de la última compra (y precios de años anteriores)*


---



---

**8. ¿Hace cuánto tiene a la venta pulpo?***Conocer la evolución de las ventas en Puerto Madryn. ¿Siempre le compró al mismo proveedor?*


---



---

**9. ¿A qué precio lo vende?**


---



---