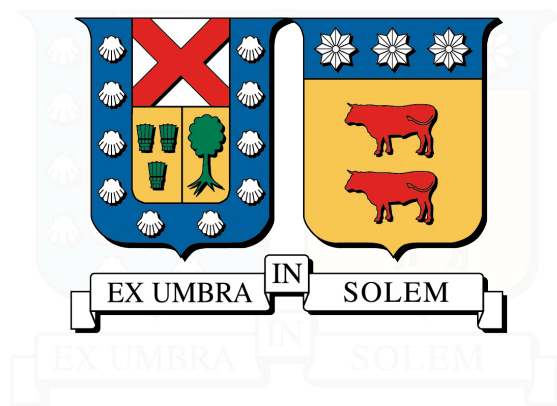


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
VALPARAÍSO - CHILE



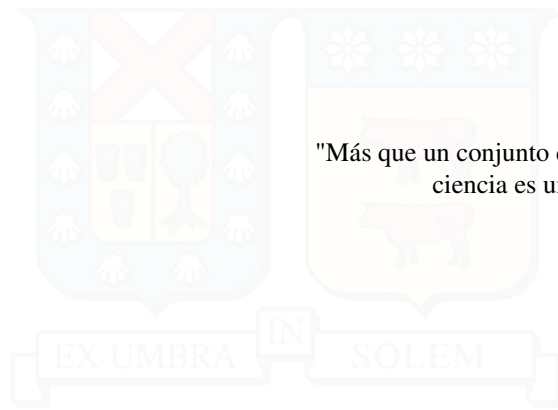
**DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA AL PROCESO
PRODUCTIVO DE PRODUCTOS CONGELADOS. CASO APLICADO:
CALAMAR DE HUMBOLDT, CALETA EL MANZANO, QUINTERO.**

ERIC MANUEL PATRICIO PARRA CAMPOS

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

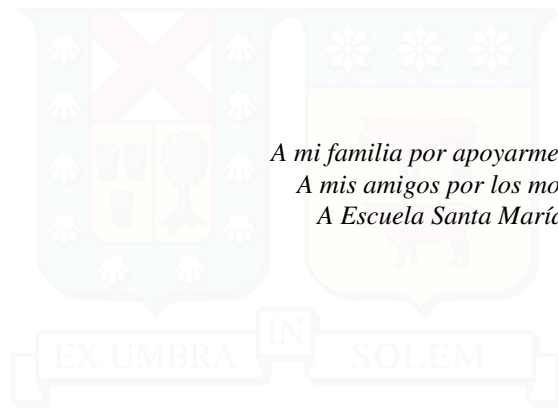
PROFESOR GUÍA : SR. FREDY KRISTJANPOLLER R.
PROFESOR CORREFERENTE : SR. MÓNICA LÓPEZ C.

NOVIEMBRE 2018



"Más que un conjunto de conocimientos, la
ciencia es una forma de pensar."

CARL SAGAN



*A mi familia por apoyarme incondicionalmente
A mis amigos por los momentos compartidos
A Escuela Santa María por su compromiso*

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio realiza un levantamiento de información de la cadena de valor de productos congelados del mar, con un caso aplicado a la empresa Ultracongelados Delamar Ltda. dedicada a la producción de Calamar de Humboldt congelado. El principal objetivo del mismo, es modelar el proceso de exportación del Calamar Gigante, identificando y evaluando posibles mejoras al proceso desde su extracción en el Océano Pacífico hasta su procesamiento en la planta de refrigeración.

La metodología utilizada presenta 6 etapas, partiendo por un análisis del contexto del negocio y su entorno, posteriormente se trabaja en el levantamiento de los procesos en terreno, en el diagnóstico que busca analizar la información recopilada y la búsqueda de alternativas de mejora, el costeo por actividad para distribuir los costos asociados al proceso productivo, la evaluación económica de las alternativas propuestas y finalmente una sensibilización de las variables claves.

En el levantamiento de información, se identifican 3 grandes sub-procesos: La Extracción en el mar, el desembarque en caleta y traslado, y el procesamiento en planta de refrigeración. En cada uno se identifica el actor principal: pescador artesanal, intermediario y jefe de planta, respectivamente.

Luego del análisis, se identifica como punto de mejora la capacidad de la planta, ya que limita la producción cuando existen peaks en la producción de Jibia en la Caleta El Manzano. Se proponen 2 proyectos de mejora para evitar la pérdida de utilidades generadas por el procesamiento del producto:

- **Alternativa 1:** Considera el arrendamiento de un frigorífico para aumentar la capacidad de congelamiento, con un total de 10 a 22 toneladas disponibles diarias lo que se traduce en unas 60 toneladas mensuales o 720 toneladas procesadas y congeladas anuales de Calamar Gigante.
- **Alternativa 2:** La compra e instalación de un túnel nuevo de refrigeración en las mismas dependencias permite congelar 40 toneladas al mes y 480 toneladas al año.

Posteriormente, se realiza un costeo por actividad, identificando el costo operacional en \$ 783 por kilo de Jibia procesados con origen Caleta El Manzano, Quintero principal proveedora del recurso a la planta de procesamiento. Lo anterior, se traduce en un costo mensual total de \$ 140.586.500 pesos, que incorpora la posibilidad de compra en otras regiones en el caso de ausencia del recurso en la V región.

Con el caso base estudiado, se procede a evaluar las alternativas. Los resultados de la evaluación económica con un horizonte de 5 años plazo, muestran mejores indicadores y desempeño del proyecto de compra de un túnel de refrigeración, a pesar de tener una capacidad limitada por las dimensiones del frigorífico, logrando un VAN de \$179.535.654, una TIR de 92,1 %, por sobre la tasa de descuento utilizada en el estudio de 12 %, y un payback de 4,0 años.

Al sensibilizar las variables del precio internacional del producto (FOB), relacionado directamente con los ingresos del proyecto y el Precio Playa del Calamar, que representa un gran porcentaje de los costos operacionales, se concluye que los proyectos son más sensibles al FOB y el arriendo se vuelve infactible económicamente ante un escenario pesimista.

Palabras Claves: Levantamiento de Procesos, Calamar de Humboldt, Refrigeración, Evaluación de Proyectos, Costeo.



ABSTRACT

The present study carries out an information survey of the value chain of frozen products from the sea, with a case applied to the company Ultracongelados Delamar Ltda. Dedicated to the production of frozen Humboldt Squid. The main objective is to model the export process of the giant squid, identifying and evaluating possible improvements to the process from its extraction in the Pacific Ocean to its processing in the refrigeration plant.

The methodology used has 6 stages, starting with an analysis of the business context and its environment, then working on the process in the field, in the diagnosis that seeks to analyze the information collected and the search for alternatives for improvement, costing by activity to distribute the costs associated to the productive process, the economic evaluation of the proposed alternatives and finally an awareness of the key variables.

In the survey of information, 3 major sub-processes are identified: Extraction at sea, unloading at inlet and transfer, and processing at the refrigeration plant. In each one, the main actor is identified: artisanal fisherman, intermediary and plant manager, respectively.

After the analysis, the capacity of the plant is identified as an improvement point, since it limits production when there are peaks in the production of cuttlefish in Caleta El Manzano. Two improvement projects are proposed to avoid the loss of profits generated by the processing of the product:

- **Alternative 1:** Consider the leasing of a freezer to increase the freezing capacity, with a total of 10 to 22 tons available per day which translates into about 60 tons per month or 720 tons processed and frozen per year Giant squid.
- **Alternative 2:** The purchase and installation of a new cooling tunnel in the same premises allows freezing 40 tons per month and 480 tons per year.

Subsequently, a cost per activity is carried out, identifying the operational cost in \$ 783 per kilo of processed cuttlefish with origin El Caleta Manzano, Quintero main supplier of the resource to the processing plant. The above, translates into a total monthly cost of \$ 140.586.500 pesos, which incorporates the possibility of purchasing in other regions in the case of absence of the resource in the V region.

With the base case studied, we proceed to evaluate the alternatives. The results of the economic evaluation with a horizon of 5 years, show better indicators and performance of the project to purchase a cooling tunnel, despite having a capacity limited by the dimensions of the refrigerator, achieving a NPV of \$ 179,535,654 , an IRR of 92.1 % , above the discount rate used in the study of 12 % , and a payback of 4.0 years.

By sensitizing the variables of the international product price (FOB), directly related to the income of the project and the Playa del Calamar Price, which represents a large percentage of the operational costs, it is concluded that the projects are more sensitive to FOB and the lease becomes economically infeasible in the face of a pessimistic scenario.

Key Words: Process Survey, Humboldt Squid, Refrigeration, Project Evaluation, Costing.



Índice de Contenidos

1. Antecedentes Generales	1
1.1. Descripción Problema de Investigación	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo General	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. Alcance	2
2. Marco Teórico	3
2.1. Industria de Alimentos	3
2.1.1. Industria de Alimentos en Chile	4
2.2. Calamar de Humboldt	4
2.2.1. Ubicación	4
2.2.2. Características	5
2.2.3. Alimentación	5
2.3. Pesca Artesanal	6
2.3.1. Arte de Pesca	6
2.4. Caracterización de la demanda	8
2.4.1. Principales productores de alimentos del mar	8
2.4.2. Países con captura de Jibia	8
2.4.3. Estadísticas de Extracción	8
2.4.4. Exportación	9
2.4.4.1. Principales Mercados de Destino	10
2.4.4.2. Exigencias	11
2.5. Regulaciones Vigentes	12
2.6. Cadena de Valor: Procesamiento y Mercado	13
2.6.1. Cadena Comercialización	13
2.6.2. Caracterización de los participantes de la cadena	13
2.6.2.1. Pescadores y Armadores Artesanales	13
2.6.2.2. Intermediadores	13
2.6.2.3. Plantas de Proceso	13
2.6.2.4. Comercializadoras	13
2.7. Precios	14
2.8. Descripción de la Empresa: Ultracongelados Delamar Ltda.	15
3. Proceso Productivo: Caso Aplicado	17
3.1. Proceso Productivo	17
3.1.1. Extracción del Calamar de Humboldt	17
3.1.1.1. Preparación de la Embarcación	17
3.1.1.2. Zarpe a Zona de Pesca	18
3.1.1.3. Captura del Recurso	18
3.1.1.4. Pre-Procesamiento en el mar	18
3.1.1.5. Navegación hacia caleta de pescadores	18

3.1.1.6.	Mantenimiento de Equipos	18
3.1.2.	Desembarque en Caleta y Transporte	19
3.1.2.1.	Recalada Embarcaciones	19
3.1.2.2.	Desembarque	19
3.1.2.3.	Pesaje	19
3.1.2.4.	Declaración de Desembarque Artesanal	20
3.1.2.5.	Enhielado	20
3.1.2.6.	Carga de camiones	20
3.1.2.7.	Generación Guía de Despacho	20
3.1.2.8.	Traslado a Planta	20
3.1.2.9.	Pago a Pescadores	21
3.1.3.	Procesamiento en planta de refrigeración	22
3.1.3.1.	Recepción y Descarga en Planta	22
3.1.3.2.	Pago Intermediarios	22
3.1.3.3.	Fileteo de tubo y ramal	22
3.1.3.4.	Congelamiento	23
3.1.3.5.	Volteo	24
3.1.3.6.	Empaque	24
3.1.3.7.	Almacenamiento y Mantenimiento cadena de frío	25
3.1.3.8.	Consolidación	25
3.1.3.9.	Generación Documentos Elaboración	25
3.1.4.	Resumen Proceso	26
3.1.4.1.	Diccionario Herramientas	27
3.1.4.2.	Diccionario Maquinarias	27
3.1.5.	Comercialización	28
3.1.5.1.	Recepción Documentación	28
3.1.5.2.	Venta	28
3.1.5.3.	Transporte	28
3.1.5.4.	Pago	28
4.	Metodología	29
4.1.	Análisis Contexto Negocio	29
4.2.	Levantamiento de Procesos en Terreno	29
4.3.	Diagnóstico	30
4.4.	Costeo por actividad	30
4.5.	Búsqueda de Propuestas	30
4.6.	Evaluación Económica de las Propuestas	30
4.7.	Sensibilización de Alternativas	30
5.	Diagnóstico	33
5.1.	Riesgos en la Extracción del Calamar de Humboldt	33
5.2.	Análisis Desembarque histórico Caleta El Manzano	35
5.2.1.	Análisis Mensual	37
5.3.	Proceso Intermediario	37
5.3.1.	Riesgos en el Desembarque y Transporte	39
5.3.1.1.	La Temperatura del Calamar	39
5.3.1.2.	El tiempo de operación	39
5.4.	Costeo de los Procesos	40
5.4.1.	Costeo Extracción en el Mar	40
5.4.2.	Costeo Desembarque en Caleta y Transporte	42
5.4.3.	Costeo Planta de Proceso	43
5.4.3.1.	Costos Fijos Planta de Proceso	43
5.4.3.2.	Costos Variables Planta de Proceso	44
5.4.4.	Costeo Compras Adicionales en VIII Región	46

6. Costeo Proceso Productivo Actual	47
6.1. Caso Base Costeo del Proceso Actual	47
6.1.1. Parámetros	47
6.1.2. Restricciones y Consideraciones	48
6.1.3. Resultados Caso Base	48
6.1.3.1. Extracción en el Mar	49
6.1.3.2. Desembarque en Caleta y Transporte	49
6.1.3.3. Planta de Proceso	49
6.1.4. Conclusiones	49
7. Evaluación de Propuestas	51
7.1. Variables y Parámetros para evaluación de alternativas	51
7.1.1. Demanda	51
7.1.2. Ingresos	52
7.1.3. Costos de Venta y otros	52
7.1.3.1. Costos de Administración	52
7.1.3.2. Impuestos	52
7.1.4. Costos alternativos	52
7.1.4.1. Alternativa 1: Costos variables arriendo	52
7.1.4.2. Alternativa 2: Inversión	53
7.1.4.3. Depreciación	53
7.1.5. Financiamiento	53
7.1.6. Capital de Trabajo e Imprevistos	53
7.2. Resultados	54
7.2.1. Resultados sin financiamiento	54
7.2.2. Resultados con financiamiento	55
7.2.3. Sensibilización	56
7.2.3.1. Pesimista sin financiamiento	56
7.2.3.2. Pesimista con financiamiento	57
7.2.3.3. Optimista sin financiamiento	57
7.2.3.4. Optimista con financiamiento	58
7.2.3.5. Gráficos Comparativos	59
8. Conclusiones y Recomendaciones	61
8.1. Levantamiento de información	61
8.2. Cadena de Valor	61
8.3. Evaluación económica	62
8.3.1. Desembarque de Calamar	63
Bibliografía	65
A. Anexos	67
A.1. Cotización Compra Túnel de Refrigeración	67



Índice de Tablas

2.1. Variación exportaciones 2014 vs. 2013 (Subpesca, 2015).	11
2.2. Regulaciones vigentes recurso Jibia. Fuente: Elaboración Propia.	12
5.1. Matriz de Riesgos Extracción Calamar de Humboldt. Fuente: Elaboración Propia en base a entrevista.	34
8.1. Tabla Comparativa Alternativas evaluadas. Fuente: Elaboración Propia en base a entrevista. .	62



Índice de Figuras

2.1. Gráfico Proyección Demanda de Proteína Mundial.(Tilman et al., 2011)	3
2.2. Representación Gráfica Calamar de Humboldt o Jibia.(FAO, 2018)	4
2.3. Mapa de distribución <i>Dosidicus gigas</i> . (FAO, 2018)	5
2.4. Gráfico Arte de pesca utilizado en la captura del Calamar de Humboldt (Subpesca, 2015) . .	7
2.5. Gráfico Arte de pesca utilizado en la captura del Calamar de Humboldt (Subpesca, 2015) . .	7
2.6. Producción mundial de Pesca (FAO, 2016)	8
2.7. Gráfico de Desembarques de jibia desde el 2000 hasta el 2017 (Subpesca, 2018a)	9
2.8. Gráfico de exportaciones de jibia desde el 2000 hasta el 2015 (Subpesca, 2015). 2015 se cierra con datos preliminares según fuente	9
2.9. Gráfico de exportaciones a países en volumen 2014. Fuente: Aduana de Chile, 2015	10
2.10. Evolución Precios Jibia. (Subpesca, 2015)	14
3.1. Modelo Sub-Proceso Extracción del Calamar de Humboldt. Fuente: Elaboración Propia. . .	19
3.2. Modelo Sub-Proceso Desembarque en Caleta y Transporte. Fuente: Elaboración Propia. . .	21
3.3. Patio de Recepción Planta. Fuente: Elaboración Propia.	22
3.4. Zona de Fileteo. Fuente: Elaboración Propia.	23
3.5. Túnel de Refrigeración. Fuente: Elaboración Propia.	23
3.6. Patio de Volteo. Fuente: Elaboración Propia.	24
3.7. Proceso de Empaque. Fuente: Elaboración Propia.	24
3.8. Modelo Sub-Proceso en Planta de Refrigeración. Fuente: Elaboración Propia.	25
3.9. Diccionario de Actividades Procesos Estudiados. Fuente: Elaboración Propia.	26
3.10. Diccionario de Herramientas. Fuente: Elaboración Propia.	27
3.11. Diccionario de Maquinarias. Fuente: Elaboración Propia.	27
4.1. Esquema Metodología Utilizada. Fuente: Elaboración Propia.	31
5.1. Diagrama Ishikawa Extracción Calamar de Humboldt. Fuente: Elaboración Propia.	33
5.2. Gráfico Desembarque histórico Caleta El Manzano. Fuente: (Subpesca, 2018a)	35
5.3. Desembarque histórico de Caleta El Manzano por mes. Fuente: Sernapesca,2018.	36
5.4. Contribución Mayo al total de Captura Anual en Caleta el Manzano. Fuente: (Subpesca, 2018b). 37	
5.5. Contribución Diciembre al total de Captura Anual en Caleta el Manzano. Fuente: (Subpesca, 2018b).	37
5.6. Tiempos por actividad en el Subproceso Desembarque en Caleta y Transporte. Fuente: Elaboración Propia	38
5.7. Tiempos Totales del Subproceso Desembarque en Caleta y Transporte. Fuente: Elaboración Propia	38
5.8. Gráfico Temperatura en el Proceso de Producción del Calamar de Humboldt. Fuente: Elabo- ración Propia	39
5.9. Tabla Costos Preparación Embarcación. Fuente: Elaboración Propia	40
5.10. Tabla Costos Combustible. Fuente: Elaboración Propia	41
5.11. Tabla Costos Mantenimiento Embarcación. Fuente: Elaboración Propia	41
5.12. Tabla Costos Desembarque en Caleta y Transporte. Fuente: Elaboración Propia	42

5.13. Tabla Costos Fijos. Fuente: Elaboración Propia	43
5.14. Tabla de costeo fijo para actividades en planta de proceso. Fuente: Elaboración Propia	44
5.15. Tabla Costos Variables Unitarios. Fuente: Elaboración Propia	45
5.16. Tabla Costos Variables Unitarios Compra en VIII región. Fuente: Elaboración Propia	46
6.1. Parámetros. Fuente: Entrevista.	47
6.2. Tabla de márgenes por subproceso en Caso Base. Fuente: Elaboración Propia.	48
7.1. Tabla Costos proceso arriendo frigorífico. Fuente: Elaboración Propia.	52
7.2. Tabla comparativa de proyectos sin financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.	54
7.3. Gráfico Flujo de Caja Acumulado por propuesta sin financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.	54
7.4. Tabla comparativa de proyectos con financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.	55
7.5. Gráfico Flujo de Caja Acumulado por propuesta con financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.	55
7.6. Tabla valores a sensibilizar. Fuente: Elaboración Propia.	56
7.7. Tabla Sensibilización FOB sin financiamiento pesimista. Fuente: Elaboración Propia.	56
7.8. Tabla Sensibilización Precio Playa con financiamiento pesimista. Fuente: Elaboración Propia.	56
7.9. Tabla Sensibilización FOB con financiamiento pesimista. Fuente: Elaboración Propia.	57
7.10. Tabla Sensibilización Precio Playa con financiamiento pesimista. Fuente: Elaboración Propia.	57
7.11. Tabla Sensibilización FOB sin financiamiento optimista. Fuente: Elaboración Propia.	57
7.12. Tabla Sensibilización Precio Playa con financiamiento optimista. Fuente: Elaboración Propia.	58
7.13. Tabla Sensibilización FOB con financiamiento optimista. Fuente: Elaboración Propia.	58
7.14. Tabla Sensibilización Precio Playa con financiamiento optimista. Fuente: Elaboración Propia.	58
7.15. Gráfico Comparativo Sensibilización Flujo Caja sin Financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.	59
7.16. Gráfico Comparativo Sensibilización Flujo Caja con Financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.	59

1 | Antecedentes Generales

1.1. Descripción Problema de Investigación

En la actualidad, se proyecta el crecimiento de la población mundial a 9.300 millones de habitantes en el año 2050, a consecuencia de esto, se estima un aumento de la demanda mundial de alimentos en un 40 % promedio ([Tilman et al., 2011](#)), lo que potencia la industria de alimentos mundial.

La industria chilena de alimentos crece a un ritmo considerable, ya que en 2017 llegaron a US\$ 69.230 Millones y en el primer trimestre de 2018 fueron de US\$ 19.702 Millones con un aumento de más de 25 % con respecto al mismo periodo del año anterior, explicadas principalmente por un fuerte aumento de 40,1 % de exportaciones a Asia (China y Japón) ([Banco Central de Chile, 2018](#)).

En el caso de exportaciones de productos del mar, en 2018 se registra un aumento de 6,4 % con respecto a igual periodo del año anterior totalizando US\$ 1.821 millones, debido al aumento de envíos de pescados congelados. El principal producto exportado es el Salmón común, que representa el 86,7 % del total, enviándose principalmente a los mercados de Brasil, Japón y Estados Unidos. La exportación de moluscos y crustáceos aumentó un 6,7 %, principalmente explicado por el aumento de embarques con destino al Asia ([Banco Central de Chile, 2018](#)).

Este aumento no sorprende, debido a que Corea es el primer país consumidor de productos del mar en el mundo. Según el registro del Ministerio de Océanos y Pesca de Corea y el Korea Rural Economic Institute, el consumo de productos del mar en Corea entre los años 2009 y 2012 mostraba un incremento anual de 1 [kg], situándose en 2014 por sobre los 56 [kg] ([ProChile, 2011](#)). Chile se consolida como exportador de alimentos del mar, ya que actualmente es Top Ten en exportaciones mundiales de alimentos en 23 categorías de productos del mar, una de las cuales, corresponde al Calamar de Humboldt. ([Chilealimentos A. G., 2017](#)) El Calamar de Humboldt, Jibia o Calamar Gigante es un molusco que habita en la costa este del Océano Pacífico ([Nigmatullin et al., 2002](#)). En Chile, existe una flota de 5000 embarcaciones que se dedican a la pesca de la Jibia y en el año 2014 se exportaron más de 100.000 toneladas de producto, de las cuales un 98 % en términos de volumen, corresponden a congelados. La captura se realiza principalmente en las regiones IV, V y VIII ([Subpesca, 2018a](#)).

El procesamiento se lleva a cabo en plantas de proceso, donde se realiza el faenamiento y el congelamiento del Calamar. Pescadores Group agrupa a la mayor parte de las plantas de proceso que producen jibia y comercializan en el extranjero productos congelados derivados.

En la quinta región, dentro del Frigorífico Del Frío, se encuentran las instalaciones de Ultracongelados Delamar Ltda. ; empresa que compra el producto directamente desde las caletas de la quinta región: El Manzano y El Embarcadero de Quintero, El Membrillo y Portales de Valparaíso, además de Puertecito y Caleta San Pedro en San Antonio, entre otras. Todas estas participan en una cadena de valor donde interactúan muchos actores con distintos intereses, construyendo el proceso que va desde el mar chileno hasta su consumidor final en el continente asiático.

La captura del producto es variable, por lo que en muchas ocasiones la planta no da a vasto y debe realizar un sistema de cuoteo, es decir, que la flota pesquera posea un máximo de captura posible, logrando controlar el ingreso de materia prima a planta de acuerdo a las capacidades de esta.

Bajo el escenario actual, la empresa se encuentra buscando alternativas de mejora a sus procesos que permitan responder de forma efectiva y rápida a la llegada de materia prima desde las caletas de la quinta región, esperando mejorar los resultados económicos sin perder la calidad del producto.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Modelar proceso de exportación de Calamar de Humboldt, identificando y evaluando mejoras en el proceso de congelado de la empresa Ultracongelados Delamar Ltda.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Modelar el proceso productivo de congelados a partir de Calamar Gigante, desde su Extracción hasta su procesamiento
- Elaborar una matriz de riesgos que permita identificar causas y buscar propuestas adecuadas de mitigación
- Cuantificar los tiempos de demora en logística del intermediario del proceso de elaboración
- Cuantificar los costos del procesamiento en planta del Calamar de Humboldt
- Identificar puntos de mejora en el procesamiento de la Jibia en planta de proceso de Ultracongelados Delamar Ltda.
- Comparar alternativas económicamente, mediante flujos de caja, para priorizar propuestas de mejora al proceso productivo de acuerdo a indicadores, como posibles soluciones al problema.

1.3. Alcance

El presente informe pone sobre la mesa una visión global del proceso de exportación del Calamar de Humboldt en Chile, con mayor énfasis en la situación actual de la V región.

Por otra parte, busca entender como interactúan cada uno de los interesados en el proceso productivo, con especial énfasis en el tratamiento de la materia prima en la Planta Procesadora que congela el Calamar.

Es importante señalar, que los datos obtenidos en este informe fueron obtenidos de entrevistas realizadas durante el año 2018 a distintos interesados en el proceso y toda la información recopilada aún es insuficiente para estimar de forma clara el escenario nacional por el que atraviesa actualmente la cadena de valor de la Jibia.

Finalmente, el foco de las conclusiones será la factibilidad y evaluación de impacto en mejoras del proceso, en conjunto con una serie de recomendaciones que permitan mejorar el proceso actual, buscando principalmente, beneficios económicos sin perder de vista posibles beneficios sociales, comunitarios y de otra índole a las comunidades que intervienen en el proceso.

2 | Marco Teórico

2.1. Industria de Alimentos

El consumo de alimentos a nivel mundial está relacionado fuertemente con el crecimiento demográfico, como también con el ingreso de los países.

Se proyecta que al año 2050 la población global supere los 9.300 millones de habitantes, aumentando más de un 30 % respecto de 2011. Este cambio propiciará cambios en el estilo de vida y hábitos de consumo, potenciando la industria de alimentos mundial. (Tilman et al., 2011)

Con el fin de estimar la demanda de alimentos mundial, se agrupan los países según su ingreso en base a su Producto Interno Bruto (PIB), estableciendo siete grupos económicos ordenados alfabéticamente desde la A hasta la G en orden descendente, Chile se encuentra en el grupo B del estudio.

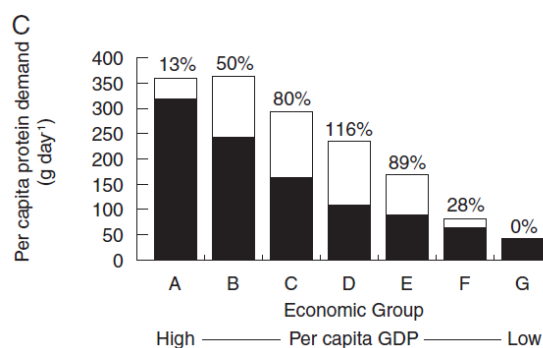


Figura 2.1: Gráfico Proyección Demanda de Proteína Mundial. (Tilman et al., 2011)

La demanda de alimentos aumentará hacia el año 2050 en todos los grupos económicos estudiados, lo que propicia el desarrollo de la industria de alimentos. En el caso de la Demanda de Proteína, se espera un incremento en todos los grupos estudiados, con un incremento promedio de 40 %. (Tilman et al., 2011)

2.1.1. Industria de Alimentos en Chile

La industria chilena de alimentos crece a un ritmo considerable, ya que en 2017 llegaron a US\$ 69.230 Millones y en el primer trimestre de 2018 fueron de US\$ 19.702 Millones con un aumento de más de 25 % con respecto al mismo periodo del año anterior, explicadas principalmente por un fuerte aumento de 40,1 % de exportaciones a Asia (China y Japón) ([Banco Central de Chile, 2018](#)).

En el caso de exportaciones de productos del mar, en 2018 se registra un aumento de 6,4 % con respecto a igual periodo del año anterior totalizando US\$ 1.821 millones, debido al aumento de envíos de pescados congelados. El principal producto exportado es el Salmón común, que representa el 86,7 %, exportándose principalmente a los mercados de Brasil, Japón y Estados Unidos. La exportación de moluscos y crustáceos aumentó un 6,7 %, principalmente explicado por el aumento de embarques con destino al Asia ([Banco Central de Chile, 2018](#)).

2.2. Calamar de Humboldt

El Calamar de Humboldt, también conocido como Calamar Gigante, Jibia, Pota o *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1835) es un gran molusco cefalópodo, invertebrado, que posee un rápido crecimiento. Su composición posee dos estructuras corporales bien definidas (ver figura 2.2), la cabeza, que se encuentra unida a los brazos, y el manto, que se caracteriza por su forma cilíndrica, envolviendo los órganos internos ([FAO, 2018](#)).

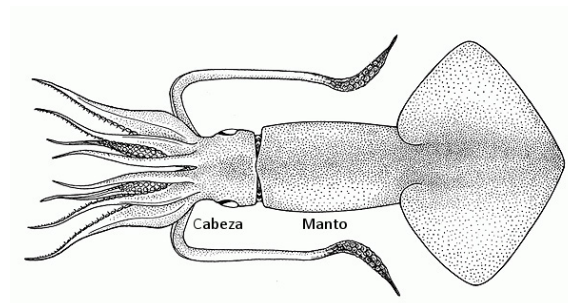


Figura 2.2: Representación Gráfica Calamar de Humboldt o Jibia. ([FAO, 2018](#))

2.2.1. Ubicación

Su hábitat comprende una vasta región en la costa este del océano Pacífico (ver figura 2.3), distribuido verticalmente entre la superficie y los 1.200 m con un rango geográfico comprendido entre los 40° N en California, Estados Unidos y los 47° S en Chiloé, Chile ([Nigmatullin et al., 2002](#)). En Chile, es conocida desde el siglo antepasado debido a las mortandades de esta especie observadas en la Bahía de Concepción a fines de verano ([Wilhelm G., 1954](#)). Esta distribución, varía de acuerdo a las condiciones climáticas, eventos migratorios y otras variables externas.



Figura 2.3: Mapa de distribución *Dosidicus gigas*. (FAO, 2018)

2.2.2. Características

Los antecedentes señalan que la relación manto-peso de los calamares de Humboldt capturados en litoral chileno, alcanzan mayores pesos a igual longitud que los presentes en el Golfo de California (Ehrhardt et al., 1983) y en aguas frente a las costas de Perú (Benites y Valdivieso, 1986). Estos hechos respaldan la tesis propuesta por Nigmatullin (Nigmatullin et al., 2002) para la jibia, donde plantea que la masa de los calamares gigantes aumenta cuando se alejan del ecuador hacia los polos, asociado principalmente a la temperatura del agua, permitiéndoles alcanzar mayores tamaños y una madurez sexual tardía.

Existe una tesis en estudio que plantea la existencia de dos subespecies de jibia (Clarke y Paliza, 2000), la que es consistente con las variaciones morfométricas y merísticas detectadas latitudinalmente (Wormuth, 1998), éstas han señalado que las jibias ubicadas entre Ecuador-California y Perú-Chile, representan especies in status nascendi, es decir, en proceso de especiación (Nigmatullin et al., 2002). Estos estudios están en vías de desarrollo, ya que deben demostrar que ocurre un proceso de diferenciación a nivel genético y que no se trate de una variación fenotípica.

Existen muchos misterios en cuanto al comportamiento de la jibia, uno de ellos, son las varazones que se producen recurrentemente en las costas chilenas. Una posible explicación es el ciclo de vida de este recurso, que incluye la muerte de los adultos una vez que se reproducen. Además, la reproducción requiere la postura de huevos dentro de cápsulas gelatinosas, y existen estudios que afirman que los adultos se acercan a las costas para desovar (Nigmatullin et al., 2002). De esta manera, las jibias en la fase de reproducción se concentran en grandes números en zonas costeras, produciéndose la muerte masiva de ellas después que han desovado (Chong et al., 2005).

2.2.3. Alimentación

La relación del calamar gigante con los depredadores vertebrados es considerada extremadamente compleja y multidimensional (Gilly et al., 2006). Es un activo depredador oportunista, que tiene una amplia gama de especies de las cuales se alimenta, tales como: crustáceos, peces y moluscos, presentando además altos índices de canibalismo, sobre el 50 % de ocurrencia (Liu et al., 2010). Específicamente, podemos encontrar en su dieta Merluza común, Merluza de cola, Besugo y peces mesopelágicos (que habitan una profundidad de entre 200 y 1.000 metros) y sus propios congéneres de Jibia (Nigmatullin et al., 2002). Otros estudios en el norte de Chile, registran que la jibia se alimenta de jurel (*Trachurus murphyi*, Nichols 1920), sardina (*sardinops sagax*, Girard 1854) y también de conespecíficos, es decir, otros calamares (Fernández, F. and Vásquez, 1995).

2.3. Pesca Artesanal

La pesca artesanal es una actividad desarrollada por la humanidad desde su aparición en la tierra, y en Chile, los asentamientos costeros de Changos se extendían desde Los Vilos hacia el norte, donde se han descubierto diversas expresiones rupestres sobre el arte de pesca.

Éstas demuestran que el desarrollo de la pesca artesanal en nuestro país se desarrolla desde el 9000 A.C. (Latcham, 1910). Transformándose con el tiempo en una sociedad colaborativa, donde un grupo de individuos o varias comunidades se relacionan de forma permanente regidos por códigos dictados en la costumbre.

A su vez, la comunidad se define como un grupo social cuyos miembros residen en una localidad específica, interactúan entre sí de forma continua y comparten un sentimiento de identidad, intereses, valores, instituciones gubernamentales y patrimonio cultural e histórico (McGoodwin, 2002).

La Ley General de Pesca y Acuicultura, Ley 18.892, establecida por Decreto Supremo 430, de 1991 establece que:

"La pesca artesanal corresponde a la actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales o jurídicas compuesta por pescadores que operan en forma personal, directa y habitual, pudiendo desarrollar la actividad en embarcaciones de hasta 18 metros de eslora y 50 toneladas de registro grueso (TGR)".

Además, la ley define como pescador artesanal a aquel que se desempeña como patrón o tripulante de una embarcación artesanal, denominándose armador artesanal si es dueño de una o dos embarcaciones (Subpesca, 1991).

Actualmente, se encuentran inscritos cerca de 92.000 pescadores artesanales y unas 12.750 embarcaciones (Subpesca, 2015) los que deben inscribirse en el Registro Pesquero Artesanal (RPA), que entrega la facultad de capturar ciertas especies en una región en particular.

Con respecto a las caletas de pescadores artesanales, no existía un reconocimiento explícito de aquellas áreas hasta el año 1997. En el año 1998 se reconocieron legalmente 436 caletas de pescadores a lo largo del país. Según la ley, las caletas de pescadores son las áreas en las cuales se realiza parte importante de la actividad, vale decir varado, fondeo y reparación de embarcaciones, preparación de ares y aparejos de pesca, entre otras. (Subpesca, 2015)

La caleta de pescadores está relacionada directamente con una aldea (Recasens Salvo, 2003), formando un conjunto que se describe como un asentamiento en el que existe una correspondencia estrecha entre el espacio físico y natural, y el espacio familiar y social. Por lo tanto, se concluye que dichos asentamientos costeros tienen un profundo valor social y cultural.

Estos asentamientos costeros (Recasens Salvo, 2003) se encuentran próximos a ecosistemas marinos que son un capital natural y fuente de valor social muy importante. En el caso de Chile, los recursos que provienen del mar contribuyen además como una fuente de empleo, de alimentación y de recreación, entre otros aportes al desarrollo del país (Figuerola B., 2005).

2.3.1. Arte de Pesca

La Jibia es capturada mayoritariamente con el arte de pesca denominado potera con línea de mano y en una muy baja proporción por red de cerco (ver figura 2.4). Las poteras son utilizadas principalmente en las regiones IV, V y VIII, las que además poseen el mayor desembarque a nivel nacional. Cabe destacar, que el arte de pesca correspondiente a la potera se considera selectivo, ya que no genera daños al ecosistema, seleccionando especies adultas en su gran mayoría hembras (Subpesca, 2015).

En el caso de la pesca industrial, los primeros registros de captura y desembarque corresponden a fauna acompañante del cerco o malla de arrastre. Por lo tanto, su extracción se encuentra asociada a otros tipos de pesquerías. Durante el año 2010, 130 mil toneladas fueron declaradas captura realizada con red de cerco y desde el año 2011 a la fecha el arte más utilizado para la captura de la Jibia es el arrastre 2.4.

La flota artesanal que opera en la pesquería de Jibia, lo hace sobre el 80 % de la cuota global asignada, la cual tiene carácter regional, es decir, el esfuerzo pesquero se ejerce en la región en donde estas embarcaciones y pescadores/as se encuentran inscritos/as.

El número de pescadores artesanales inscritos en el registro pesquero artesanal (RPA) y activos durante el año

2014 disminuyó en un 2,6 % respecto al año 2013, de 9388 a 9148, esto vinculado directamente al proceso de caducidad del RPA, en cuanto a la inscripción por género las mujeres representaron el 13,2 % del total de personas habilitadas a capturar el recurso, el año 2014 ([Subpesca, 2015](#)).

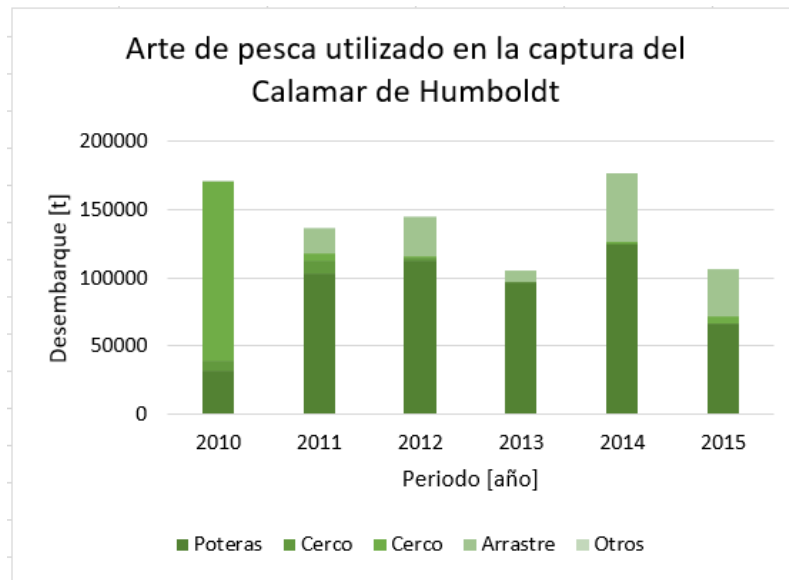


Figura 2.4: Gráfico Arte de pesca utilizado en la captura del Calamar de Humboldt ([Subpesca, 2015](#))

Según RPA, el número de embarcaciones inscritas en la pesquería del calamar gigante para el año 2015 es de 5.437 embarcaciones, de las cuales el 85,5 % poseen menos de 12 metros de eslora, el 4,5 % entre 12 y 14,9 metros y el 10 % de la flota entre los 15 y 18 metros de eslora. Es importante señalar que el número de embarcaciones habilitadas para operar en la pesquería disminuyó en un 5 %, el año 2014 respecto al año 2013, como se aprecia en la figura 2.5.

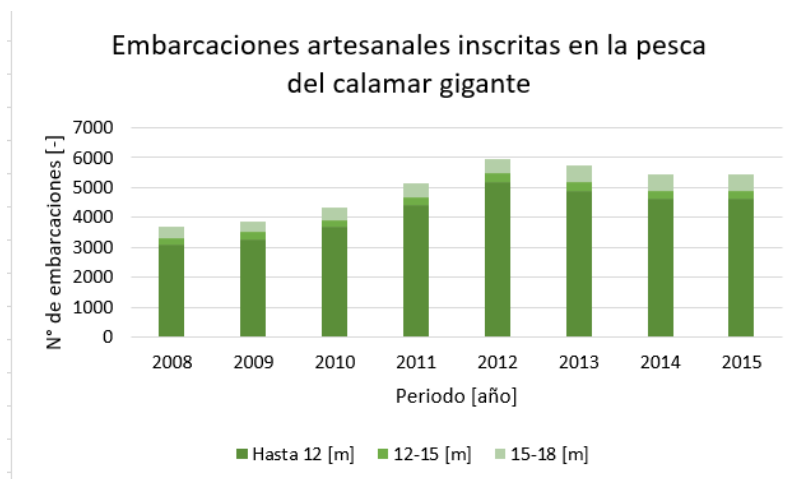


Figura 2.5: Gráfico Arte de pesca utilizado en la captura del Calamar de Humboldt ([Subpesca, 2015](#))

2.4. Caracterización de la demanda

2.4.1. Principales productores de alimentos del mar

En 2014, el 46 % (67 millones de toneladas) del pescado destinado al consumo humano directo era pescado vivo, fresco o refrigerado, formas que en algunos mercados son las preferidas y tienen un precio elevado. El resto de la producción para fines alimentarios se procesó de diferentes formas: alrededor del 12 % (17 millones de toneladas) se encontraba seco, salado, ahumado o curado de otras maneras; el 13 % (19 millones de toneladas), elaborado o en conserva; y el 30 % (unos 44 millones de toneladas), congelado. La congelación es el principal método de elaboración de pescado para consumo humano y en 2014 representó el 55 % de todo el pescado elaborado para el consumo humano y el 26 % de la producción total de pescado. (FAO, 2016)

En 2014, 13 de los 25 países pesqueros más importantes incrementaron sus capturas en más de 100.000 toneladas en comparación con 2013. Los aumentos más significativos fueron los de China, Indonesia y Myanmar en Asia, Noruega en Europa, y Chile y el Perú en América del Sur.

La pesca de la Jibia llega las 800.000 toneladas al año en promedio en el periodo 2003-2012 y en el año 2014 llegó a las 1.161.690 toneladas aumentando un 37,1 % con respecto al año 2013. Por su parte, Chile se encuentra dentro de los principales productores del mundo en materias pesqueras. (FAO, 2016)

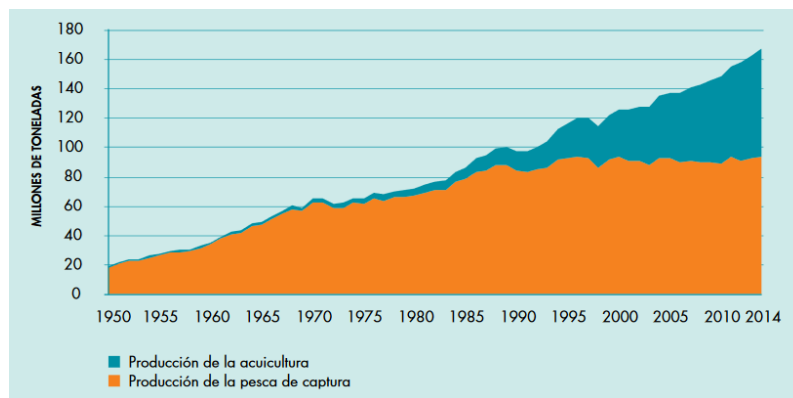


Figura 2.6: Producción mundial de Pesca (FAO, 2016)

2.4.2. Países con captura de Jibia

Entre los países americanos con costa al Océano Pacífico destacan México, Perú y Chile dentro de los principales explotadores del recurso en su Zona Económica Exclusiva (ZEE). Sin embargo, China también opera sobre el recurso con embarcaciones industriales poteras en la Zona 87 (FAO, 2015) definida por la FAO¹, al frente de la costa de Chile y Perú, fuera de la ZEE de ambos países.

2.4.3. Estadísticas de Extracción

En Chile, el calamar gigante, se captura desde la XV Región de Arica y Parinacota hasta la XII Región de Magallanes y la Antártica Chilena, sin embargo, la actividad extractiva artesanal se concentra en las regiones IV, V y VIII, siendo la región de Valparaíso la que reúne más del 50 % de los desembarques en el periodo 2012-2015. En términos de desembarque de recursos pesqueros, en los últimos diez años su volumen ha representado en promedio el 32,7 % del total del país, con un crecimiento del 6,2 % (Subpesca, 2015). Los desembarques del producto están registrados desde 1957, hallándose máximos entre 1991 y 1994 (9.400

¹ Food and Agriculture Organization of the United Nations

toneladas en 1992) pero disminuyendo a menos de 10 toneladas desde 1995 a 1999 (Rocha y Vega, 2003). En el presente, se observa un aumento desde el 2001 al presente llegando hasta 154.481 toneladas en 2017 (Subpesca, 2018a).



Figura 2.7: Gráfico de Desembarques de jibia desde el 2000 hasta el 2017 (Subpesca, 2018a)

2.4.4. Exportación

La serie de exportaciones del periodo 2000-2015, evidencia un significativo incremento desde el año 2010, alcanzando el máximo en el año 2014 con exportaciones por sobre las 100 mil toneladas y valorizadas en más de US\$ 115 millones. Los volúmenes y valores de las exportaciones de Jibia desde Chile dependen en gran medida de la oferta y demanda mundial. Durante el 2014, el 98 % de las exportaciones en términos de volumen, correspondieron a producto congelado.

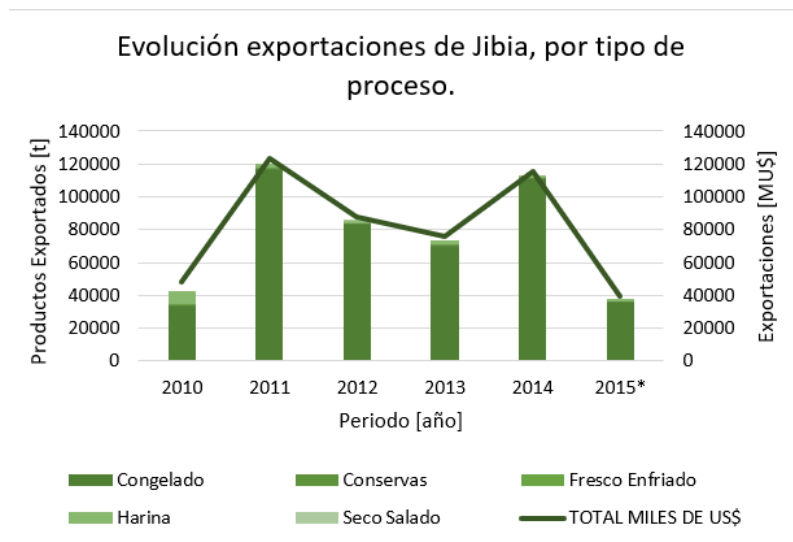


Figura 2.8: Gráfico de exportaciones de jibia desde el 2000 hasta el 2015 (Subpesca, 2015). 2015 se cierra con datos preliminares según fuente

Hasta el año 2009 uno de los principales destinos de la Pota era la elaboración de harina de pescado, a partir del año 2010 crece significativamente la producción de congelado, alcanzando en los últimos años sobre el 80 % del total de producción (Subpesca, 2015).

En cuanto a las exportaciones, como se aprecia en la figura 2.8, la tendencia cambia desde el año 2010 con un incremento significativo en los niveles de producción de Jibia. Sin embargo, datos preliminares para el año 2015 reflejan una producción total cercana a las 138 mil toneladas, un 10 % menos que el año 2014.

2.4.4.1. Principales Mercados de Destino

Corea es el primer país consumidor de productos del mar en el mundo. Según el registro del Ministerio de Océanos y Pesca de Corea y el Korea Rural Economic Institute, el consumo de productos del mar en Corea entre los años 2009 y 2012 mostraba un incremento anual de 1 [kg], llegando a 54,9 [kg] el año 2012. Sin embargo, el año 2013 bajo a 53,8 [kg] debido a la situación vivida por la radioactiva de Fukushima, generando prohibición del ingreso de productos del mar de 8 provincias cercanas de Fukushima a Corea. El año 2014, el consumo aumento nuevamente a 56,3 [kg]. (ProChile, 2011).

Por esta razón, no sorprende que Corea del Sur es uno de los principales países de destino del producto nacional con un 33 % del total exportado durante 2014, seguido en importancia por Taiwán (11 %), China (10 %) y España (10 %). El mercado del calamar gigante no es un mercado concentrado, todo lo contrario, existen una cantidad importante de países que demandan el producto.



Figura 2.9: Gráfico de exportaciones a países en volumen 2014. Fuente: Aduana de Chile, 2015

En términos generales, todas las exportaciones de jibia aumentaron en 2014 respecto del año anterior, siendo Japón el único país que experimentó un retroceso en sus importaciones. El total de volumen exportado vivió un incremento del 23 %, evidenciando que cada vez el producto es demandado en mayor cantidad.

Tabla 2.1: Variación exportaciones 2014 vs. 2013 ([Subpesca, 2015](#)).

País	Toneladas	Variación Año Anterior
Corea del Sur	33.420	23 %
Taiwán	10.869	68 %
China	10.779	47 %
España	9.819	66 %
Japón	8.388	-7 %
Rusia	8.140	122 %
Otros	8.140	-6 %
Total	102.081	23 %

2.4.4.2. Exigencias

Las embarcaciones industriales y artesanales de eslora igual o mayor a 12 metros deben informar desembarques certificados y para eso deben usar balanzas certificadas y calibradas periódicamente e inscritas en el registro que lleva el servicio.

Además, existe la obligación de uso de VMS ², para la flota industrial y embarcaciones artesanales de una eslora igual o superior a 15 metros.

Entre las barreras de entrada, para la exportación hacia el mercado de la Unión Europea se encuentran:

- En el ámbito sanitario, los productos deben haber sido procesados por plantas que cuenten con programas de aseguramiento de calidad, lo cual considera que las embarcaciones proveedores de éstas (artesanales e industriales), deben estar en el registro de Sernapesca que las habilita sanitariamente.
- Desde el punto de vista pesquero, cualquier producto que ingrese a la comunidad europea, debe tener un certificado que acredite la procedencia legal, es decir, que la nave que realizó la captura dio cumplimiento a la normativa pesquera nacional (acceso, cuota, veda, entre otros) e internacional.

Desde el año 2014 que Corea del Sur posee las mismas exigencias que la Comunidad Europea ([Subpesca, 2015](#)).

²Vessel Monitoring System

2.5. Regulaciones Vigentes

Las medidas administrativas que regulan la pesquería de la Jibia en Chile comenzaron el año 2012, su principal meta es velar por la conservación del recurso, para estos efectos la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura declaró la pesca del calamar de Humboldt en estado de plena explotación, restringió el acceso, estableció una cuota anual global y se prohíbe su captura como especie objetivo para la elaboración de harina (Subpesca, 2015), como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 2.2: Regulaciones vigentes recurso Jibia. Fuente: Elaboración Propia.

Medida de Administración	Propósito	Normativa
Régimen	Declarada en estado de plena explotación desde la XV a la XII regiones del país.	R. Ex. N° 752/2012
Acceso	Suspensión de la inscripción del recurso en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) y la recepción de solicitudes y el otorgamiento de autorizaciones industriales, entre la XV y la XII región, por haber alcanzado el estado de plena explotación con vigencia hasta el año 2019.	Art. N°50. Ley General de Pesca y Acuicultura, texto actualizado incorpora modificación Ley N°20.657 R. Ex. N°3421/2014
Cuota Global Anual de Captura (CGCA)	La CGAC de jibia desde la XV a XII región en el año 2015 fue de 200.000 toneladas, con un fraccionamiento de 80 % para el sector pesquero artesanal y 20 % para el sector pesquero industrial, como se indica a continuación: 200.000 t Cuota Global de Jibia - 1.000 t Cuota para Investigación - 2.000 t Cuota para Imprevistos 197.000 t Cuota Remanente 157.600 t Cuota Sector Artesanal -1.576 t Reserva Fauna Acompañante 156.024 t Cuota Objetivo Artesanal 39.400 t Cuota Sector Industrial	D. Ex. N° 960/2014
Otras Medidas	Se elimina la especie Jibia (<i>Dosidicus gigas</i>) de la nómina de los recursos hidrobiológicos a ser utilizados como materia prima en la producción de harina de pescado.	D. Supremo N° 98/2012

2.6. Cadena de Valor: Procesamiento y Mercado

2.6.1. Cadena Comercialización

La cadena de valor relacionada a la flota artesanal se caracteriza por la intervención de intermediarios, quienes adquieren el recurso en playa(fresco) y distribuyen a las plantas de la IV, V, RM y VIII Región. En cambio, en el sector industrial, existe integración vertical entre la flota y las plantas.

En términos de producción, la V región presenta una particularidad: debido a que no existen plantas que generen harina de pescado, en el proceso de captura se destripan las jibias, agregando valor al producto congelado, ya que llega en mejores condiciones a la caleta. En otras regiones, el producto llega íntegramente a las plantas, donde es procesado y enviado a harina cerca del 10 % de su masa.

2.6.2. Caracterización de los participantes de la cadena

2.6.2.1. Pescadores y Armadores Artesanales

Los pescadores artesanales extraen el producto del océano con el arte de pesca llamado potera con línea de mano, realizando un gran esfuerzo físico en dicha actividad. Por ejemplo, para dimensionar el esfuerzo, una embarcación que realiza un desembarque de 5.000 kilos (4.000 kilos de tubo, 1.000 kilos de ramalesz 500 kilos de tripas, que son desechadas en el caso de la V región), y con una tripulación de 4 pescadores, en promedio realizan la pesca de unas 90-120 jibias de 8 a 15 kilos cada una en una jornada laboral.

2.6.2.2. Intermediadores

Los intermediadores compran en playa el producto y asumen los costos logísticos y de transporte hacia las plantas de proceso. Esta actividad, varía de acuerdo al equipamiento de cada caleta de pescadores y de las necesidades de las plantas. No existe un registro de quienes realizan este tipo de actividades, pero cumplen un rol fundamental en la orilla, generando empleo en las comunidades de pescadores a quienes, por diversas razones, no pueden vivir directamente de la pesca. Algunas de las labores realizadas son: carga, pesaje, formulación de declaraciones de desembarque y otros papeles, limpieza, etc...

2.6.2.3. Plantas de Proceso

Las plantas de proceso con actividad de transformación de jibia hacia los diferentes productos han incrementado su número de a más de 100 desde 2012, procesando principalmente congelados. La refrigeración de la jibia permite conservar sus características y comercializarla en óptimas condiciones. Las plazas de trabajo generados por las plantas de proceso se disparan en el año 2012 con 6.518 plazas de trabajo, lo cual se relaciona al mayor número de centros de transformación en dicho año. Los datos muestran una disminución en los últimos años.

2.6.2.4. Comercializadoras

Actualmente no existe registro oficial de comercializadores, razón por la cual se hace difícil determinar el número de agentes habilitados para realizar la actividad de comercialización del calamar gigante, sin embargo, es importante destacar la significancia que tiene este eslabón de la cadena de valor en la venta y transporte de jibia, principalmente desde la actividad extractiva artesanal.

2.7. Precios

Los precios en cada proceso varían debido a los costos involucrados, a continuación se esbozan algunos valores de acuerdo a las entrevistas realizadas e información oficial de Sernapesca:

- **Precio Playa:** El precio del recurso jibia, en zona de desembarque desde el año 2001 al año 2014 ha presentado variaciones significativas, esto como resultado de los niveles de oferta y demanda mundial por este recurso, razón por la que, cualquier variación en el mercado internacional repercute en los valores de exportación y eso se traduce a las variaciones del precio en el nivel de primera transacción, son los pescadores quienes se ven favorecidos y perjudicados por las variaciones del valor, ya que el resto de la cadena recupera su margen. El precio playa de jibia desde el año 2011 ha tenido un comportamiento estable hasta el año 2015, donde el precio sufre considerables aumentos hasta la actualidad (ver figura 2.10). Para dimensionar las variaciones, a modo de ejemplo, en el año 2001 se promedia \$50 pesos el kilo de Jibia, mientras que a la fecha (Mayo, 2018) supera los \$700 la misma cantidad de producto.
- **Precio Intermediario:** El precio de intermediario se mantiene constante, considerando costos de transporte, consolidado y otros trabajos de orilla
- **Precio FOB³:** El precio de las exportaciones de calamar gigante, desde el año 2010 registran una estabilización del valor FOB; el año 2014 incremento cerca un 4 % respecto del año 2013. Para el año 2015 se han visualizado bajas en los valores de transacción como repercusión del mercado internacional (Subpesca, 2015).

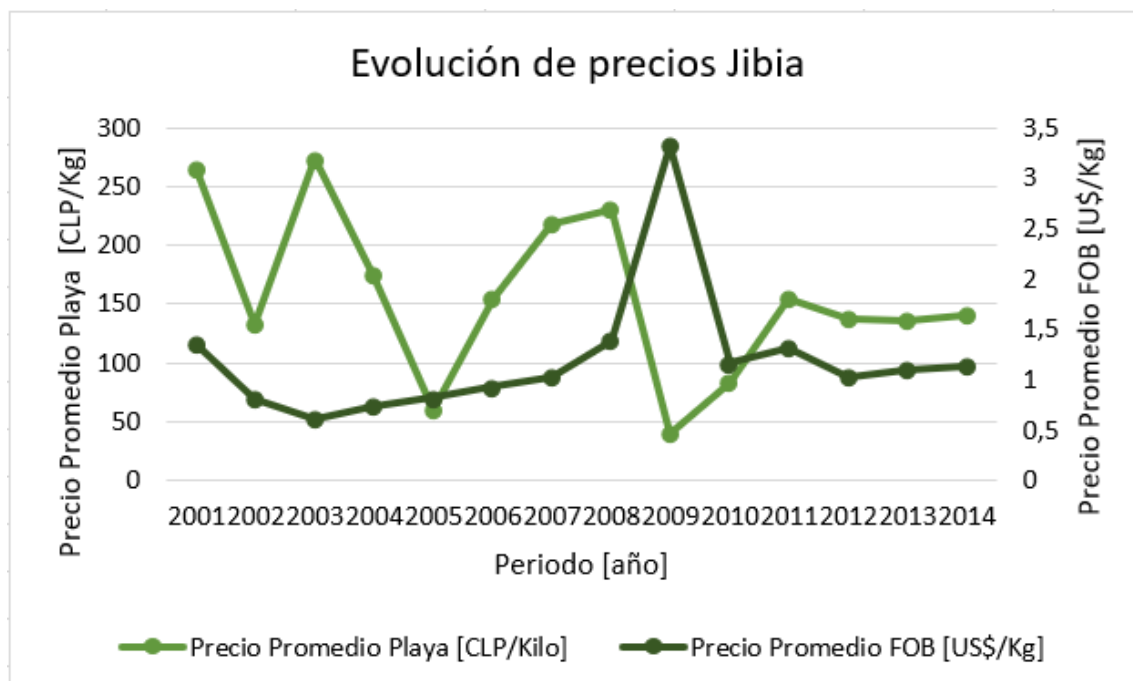


Figura 2.10: Evolución Precios Jibia. (Subpesca, 2015)

³Freight On Board or Free On Board

2.8. Descripción de la Empresa: Ultracongelados Delamar Ltda.

Ultracongelados Delamar Ltda. es una empresa dedicada al procesamiento y congelamiento de Calamar de Humboldt que trabaja dentro del frigorífico Del Frío.

- **Ubicación:** Se ubica en Ruta 68 N° 1240, Placilla de Peñuelas Valparaíso, Chile.
- **Organización:** Es parte de un holding llamado Pescadores Group, el cual, gestiona la venta de los productos, principalmente en el mercado asiático.
- **Proveedores:** Los principales proveedores son pescadores artesanales, por medio de intermediarios, que realizan compras desde la región de Coquimbo hasta la región de Concepción, sin embargo, sus principales proveedores en volumen son las caletas El Manzano, El Embarcadero de Quintero y Puertecito de San Antonio.
- **Clientes:** Los productos son exportados principalmente a Corea del Sur, como también otros países del continente asiático como China, La Unión Europea es otros de los clientes. Con ellos se relaciona directamente Pescadores Group, el intermediario entre Delamar y sus clientes finales.
- **Instalaciones:** Los espacios arrendados por Delamar son:
 - 1 bodega seca (Zona de envases vacíos)
 - 3 túneles de congelamiento estático con capacidad para 20 toneladas
 - 5 túneles de mantención reefer con capacidad para 20 toneladas
 - 4 salas de Empaque
 - Zonas de cajas
 - Zona de Pre-Proceso (Patio de Recepción)
 - 2 salas de máquinas
 - Depósitos
 - Fábrica de hielo
 - Sala de Laminado
 - Oficinas administrativas
 - Sala de Moldeo
 - Sala de Fileteo



3 | Proceso Productivo: Caso Aplicado

3.1. Proceso Productivo

Los procesos analizados se pueden agrupar en 3 subprocesos, en los que interactúan diferentes actores de la cadena de valor de la Jibia, desde su extracción hasta su comercialización en el continente asiático. Por lo tanto, el proceso productivo del Calamar Gigante ([Latcham, 1910](#)) (*Dosidicus Gigas*, Orbigny, 1835) comienza con su **extracción en el mar**, continuando con el **desembarque en caleta y traslado**, a través de intermediarios, y finalmente, el **procesamiento en planta de refrigeración** ubicada en Placilla de Peñuelas, Valparaíso, Chile. Cada uno de los procesos descritos anteriormente tiene subprocesos asociados, los cuales requieren mano de obra, maquinarias y materiales. La capacidad y el tiempo desarrollado se obtienen de una entrevista con el gerente de producción de Ultramar Congelados Ltda.

3.1.1. Extracción del Calamar de Humboldt

Este proceso consiste en la pesca selectiva de ejemplares adultos de calamar, los cuales se capturan en la costa de Chile, principalmente en las regiones IV, V y VIII ([Subpesca, 2015](#)). La captura se realiza en embarcaciones menores de entre 7 a 9 metros de eslora y con el arte de pesca correspondiente a poteras.

3.1.1.1. Preparación de la Embarcación

En primera instancia, existe un proceso que no tiene una temporalidad definida. Sin embargo, se realiza antes de que la embarcación y sus tripulantes salgan en busca del Calamar Gigante. Esta actividad es de responsabilidad compartida entre el armador de la embarcación (definido en marco teórico) y el patrón, quién es el encargado de la coordinación de la tripulación y de maniobrar la embarcación. Existen instituciones que autorizan o acreditan las embarcaciones. Sernapesca, certifica sanitariamente las embarcaciones, habilitando y garantizando que están aptas para la manipulación de productos del mar bajo los estándares internacionales. A su vez, para que una embarcación pueda zarpar desde una caleta o puerto, la armada requiere que los tripulantes posean sus matrículas de pescador al día y que la embarcación se encuentre con su revista al día, la que garantiza que la embarcación cuente con todos los implementos de seguridad.

Cabe destacar que, para que una embarcación se encuentre habilitada para la pesca de un recurso pesquero, ésta debe poseer un permiso de pesca, el cual es exclusivo de la embarcación. En el caso de la jibia, estos registros se cerraron mediante decreto el año 2012, por lo que actualmente, sólo quienes tienen permiso de pesca pueden realizar la actividad.

Esta actividad también consiste en determinar los días en que se trabajará, dependiendo de las condiciones climáticas, ya que el capitán de puerto puede cerrar las caletas y/o puertos al prohibir el zarpe a las embarcaciones, o de la tripulación, por ejemplo, en caso de trabajar muchos días seguidos se decide descansar. Existen otros factores a considerar, como lo son el precio del recurso (si el valor cae abruptamente algunos

deciden no realizar las faenas de pesca) y al sobre stock en plantas de proceso, superando la capacidad para la que fueron diseñadas. Debido a esta situación, se desperdician días que poseen las condiciones para la captura del recurso, reduciendo aún más los días en que se trabaja en el mes.

3.1.1.2. Zarpe a Zona de Pesca

Este proceso comienza con la autorización de un zarpe por la autoridad marítima (Capitanía de puerto o alcalde de mar), en conjunto con la compra de víveres, debido a que la jornada laboral puede ser de hasta 12 horas, y el combustible para el traslado de la tripulación, que generalmente, está compuesta por 4 a 6 pescadores artesanales. Éstos, en un viaje de 1 a 2 horas, aproximadamente, llegan a la Zona de Pesca. El responsable de esta actividad es el patrón de la embarcación. En paralelo al traslado, la tripulación alista las herramientas de pesca, principalmente la ropa de trabajo y el arte de pesca, compuesto por las poteras (Ver Capítulo 2.3.1) y las líneas de mano, de unos 60 a 70 metros de largo, con un diámetro desde 2,5 hasta 4 mm, a menor diámetro se facilita el levante, sin embargo, las manos se dañan con mayor facilidad. Los recursos involucrados en esta actividad son: Embarcación, Motor, Patrón, tripulación.

3.1.1.3. Captura del Recurso

Una vez en la zona de pesca, los pescadores comienzan la captura del Calamar a través del arte de pesca de las poteras, la profundidad con que se captura el recurso va desde los 10 a 70 metros y su masa puede ir de 20 a 50 kilos, llegando a medir hasta 2 metros. Las poteras actúan como cebos y, mientras la embarcación se encuentra sobre una mancha de moluscos, estos se alimentan de las poteras que suben y bajan. La búsqueda de “manchones” y de lugares donde las jibias se alimenten varía de acuerdo con las condiciones, por lo que requiere la destreza y experiencia de los pescadores. El recurso una vez capturado es depositado en unos compartimientos de la embarcación con capacidad variable de entre 3 a 10 toneladas.

3.1.1.4. Pre-Procesamiento en el mar

En la quinta región, el pre-procesamiento se hace paralelo a la captura, donde el Calamar de Humboldt es destripado con herramientas de acero inoxidable para eliminar los interiores y parte de la nuca, perdiendo un 12 % de su masa, generando 2 trozos llamados “ramales” o tentáculos y el tubo. Ambas partes, ya faenadas, son depositadas en compartimientos separados. Este pre-proceso, se realiza debido a que no existen plantas reducidas (elaboradoras de harina de pescado), por lo que la tripa o los cortes que se le realizan al calamar, correspondientes a cerca del 12 % de la masa, se irían a los vertederos de la quinta región, encareciendo aún más el proceso. En el caso de la cuarta y octava región, estos desechos son transformados en harina de pescado.

3.1.1.5. Navegación hacia caleta de pescadores

El retorno a tierra tiene una diferencia sustancial con respecto al traslado a la zona de pesca, ya que debido a la carga que posee la embarcación, el consumo de combustible y otros factores se ven alterados, aumentando el tiempo de retorno como consecuencia principal y empeorando la capacidad de maniobra de la embarcación para el patrón, situaciones que se ven incrementadas en caso de existir condiciones climáticas desfavorables. El responsable de esta actividad es el patrón de la embarcación, debiendo utilizar toda su experiencia y habilidad en el retorno a la caleta de pescadores.

3.1.1.6. Mantenimiento de Equipos

Existen actividades que se deben desarrollar periódicamente y en paralelo a las faenas de pesca. Cada uno de los equipos y herramientas que participan en el proceso deben estar sujetos a una mantención respectiva. En el caso de la embarcación ésta debe estar sujeta a limpiezas que permitan evitar el afloramiento de flora y

crustáceos en la parte inferior, además de mantención de pintura, filtraciones, elementos de metal que puedan presentar oxidación, entre otros. Con estas actividades la embarcación estará en óptimas condiciones para desarrollar la faena pesquera con normalidad. El motor debe realizar cambio de aceite, limpiezas generales, ajustes, entre otros. Cabe destacar, que la limpieza de los compartimientos de almacenamiento internos se debe realizar cada vez que la embarcación recala. De estas actividades el responsable es el armador de la embarcación en conjunto con el patrón y la tripulación.

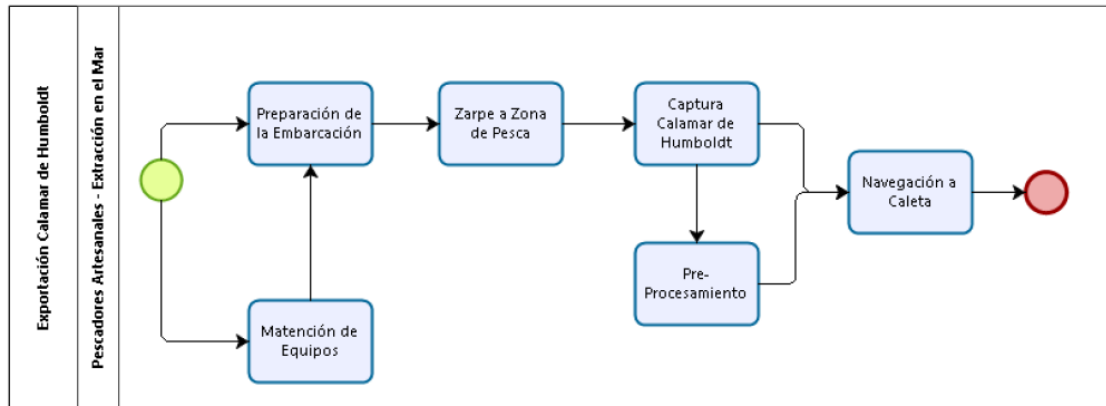


Figura 3.1: Modelo Sub-Proceso Extracción del Calamar de Humboldt. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.2. Desembarque en Caleta y Transporte

El intermediario se encarga de toda la logística del proceso, desde el asesoramiento, la organización y la logística previo al zarpe, durante las faenas de pesca y, por supuesto, en la recalada de las embarcaciones donde lidera el proceso de desembarque y traslado a planta del producto.

3.1.2.1. Recalada Embarcaciones

Una vez en la caleta de pescadores, las embarcaciones se atienden por orden de llegada, atracando al muelle el primer bote en arribar. El tiempo que demora un bote en atracar y en descargar, depende de las condiciones climáticas, además de las maquinarias empleadas en el proceso. Sin embargo, la cantidad de pesca que posea el bote, será el principal factor a considerar a la hora de estimar tiempos de desembarque.

3.1.2.2. Desembarque

Los tripulantes descienden, y el equipo de desembarque compuesto por 2 personas retira, de forma separada, los tubos y los ramales en canastillos de capacidad de 3 toneladas, sin embargo, se levanta 1 tonelada por la capacidad de la grúa o pescante, además de ser la capacidad máxima de los contenedores isotérmicos, llamados bins, donde se trasladan los productos. En este proceso, el equipo de descarga demora entre 20 minutos a 1 hora. Una vez descargado el primer bote, se posiciona el segundo para las maniobras de desembarque. El bote que fue liberado es fondeado y lavado preparando el nuevo día de pesca.

3.1.2.3. Pesaje

Los canastillos son levantados por una grúa, que está conectada a una pesa electrónica, entrega los kilos de captura, por este control se les paga el producto a los pescadores. A continuación, la Grúa ubicada en el muelle realiza la operación y posiciona el canastillo en un bins, contenedor de plástico que permite

el traslado del Calamar, cuya capacidad es de 1 tonelada. El proceso lo realizan un operador de grúa y un asistente que ayuda a descargar el canastillo correctamente en el bin. Además, de un controlador que anota y valida los kilos descargados y una horquilla con su operador, que participa en el proceso de traslado y acomodo de bins en el camión.

3.1.2.4. Declaración de Desembarque Artesanal

En paralelo, las embarcaciones ya descargadas deben realizar una declaración de desembarque, donde el armador del bote deja una constancia de lo capturado frente a la autoridad competente de Sernapesca. Este primer documento, revela el lugar de extracción de los recursos y la certificación que cuenta la embarcación. El trámite se realiza vía internet, en la página de Sernapesca y los documentos son necesarios para realizar traslados de pesca.

3.1.2.5. Enhielado

Posterior a su descarga, la pesca es enhielada y sellada con la tapa del bins, diferenciando el tubo de los ramales. La capa de hielo es importante para mantener la cadena de frío, es decir, mantener la temperatura con que los Calamares vienen del océano, evitando su descomposición en el trayecto hacia la Planta de Proceso. Se utilizan unos 60 kilos de hielo por bins. El hielo es comprado el día anterior o en la mañana, dependiendo de su disponibilidad, algunas Caletas cuentan con máquinas enhieladoras. Un asistente es el encargado de palear el hielo en los bins, durante el proceso de descarga.

3.1.2.6. Carga de camiones

La horquilla traslada los bins sellados, en paralelo al proceso de descarga, desde el muelle hasta el camión, que trasladará el recurso hasta la planta de proceso. Si el traslado es dentro de la región, la autoridad faculta camiones planos de 12 toneladas hasta ramplas de 24 toneladas. Para traslados a otras regiones es necesario un camión termo. Generalmente, se cargan de 8 a 12 bins en un camión $\frac{3}{4}$ debido a el espacio disponible en la explanada de la caleta. El traslado está a cargo de un grupo de transportistas quienes pueden llegar a hacer 3 viajes de 1 a 2 horas. En esta actividad intervienen el operador de la horquilla y los choferes de camiones, además del intermediario que debe verificar que todo esté en orden para la salida del producto de la caleta.

3.1.2.7. Generación Guía de Despacho

Paralelo a la carga del camión, se debe acreditar la pesca que es transportada en el camión con los desembarques declarados, y un consolidado en una guía de despacho que indica la planta a donde se dirige. Sin estos documentos no puede salir el camión debido a que, en caso de ser fiscalizado, la pesca será retenida.

3.1.2.8. Traslado a Planta

El traslado se realiza por las carreteras hasta la planta de proceso, en la V región la planta de proceso se ubica en Placilla de Peñuelas. Es importante destacar, que el camión no puede comenzar su trayecto sin la documentación mencionada. El transporte debe realizarse con urgencia, con mayor razón si las temperaturas son altas, ya que la Jibia se descompone rápidamente y perjudica la calidad del producto que es procesado y congelado en la planta.

3.1.2.9. Pago a Pescadores

Posterior a la Declaración de Desembarque Artesanal, se realiza el pago por el monto total al patrón de la embarcación, quien se responsabiliza del pago a los tripulantes y al armador de la misma. El pago se realiza en el transcurso de la mañana a cada grupo de forma individual.

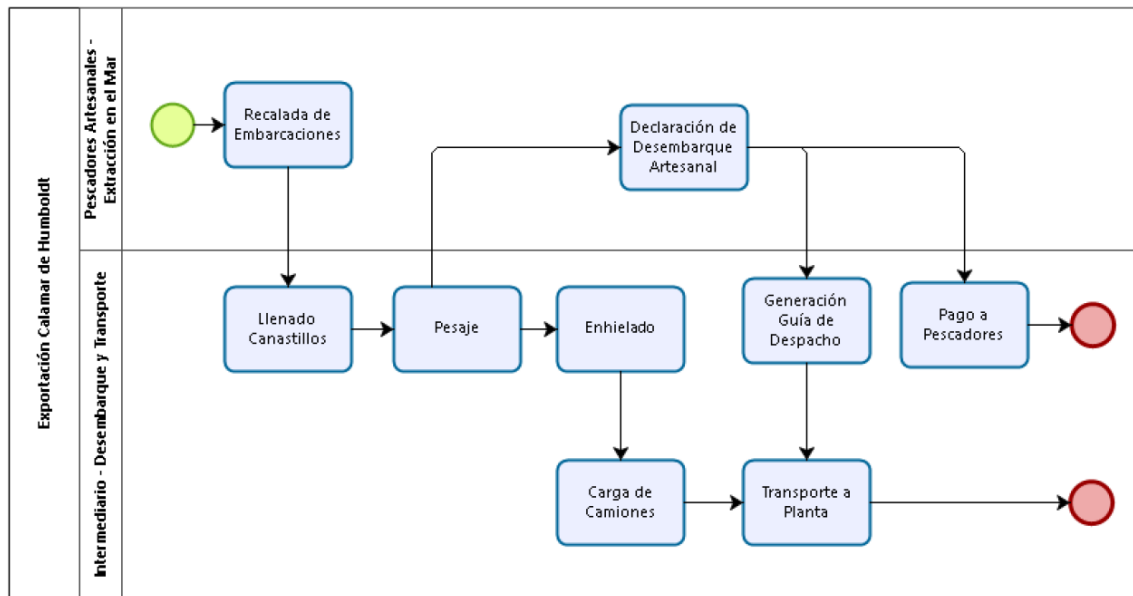


Figura 3.2: Modelo Sub-Proceso Desembarque en Caleta y Transporte. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3. Procesamiento en planta de refrigeración

3.1.3.1. Recepción y Descarga en Planta

Cuando el camión llega a la planta de proceso, es recibido y visado por el jefe de patio, comenzando con la descarga del camión. Una horquilla realiza la descarga de los bins, donde la pesca es recibida y pesada nuevamente para verificar que lo comprado en la caleta sea similar a lo descargado en planta, este control se realiza para pagarle al intermediario por la logística del subproceso anterior. Existen diferencias entre los pesajes, debido a que el Calamar tiene un alto porcentaje de agua.

A su vez, el contenido de los bins es trasladado a otros bins ventilados para escurrir el agua.

Para terminar el proceso de ingreso, el Calamar (ya destripado y separado en ramal y tubo) es lavado en el patio de recepción, para eliminar residuos despredidos en el trayecto, principalmente líquidos.



Figura 3.3: Patio de Recepción Planta. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.2. Pago Intermediarios

El pago al intermediario se realiza de forma inmediata, con el objetivo de acelerar el proceso de pago a los pescadores, ya que es el intermediario, quien, una vez recibido su pago, realiza el pago de las pescas compradas a los pescadores artesanales. Cabe destacar, que algunos poseen un capital de trabajo suficientemente robusto como para pagar a los pescadores en la caleta y posteriormente recibir el pago desde la planta, realizando la actividad mucho más fluida.

3.1.3.3. Fileteo de tubo y ramal

Al venir los bins diferenciados, son distribuidos directamente a los equipos dedicados a ramales o a tubo. El proceso de fileteo consiste en la separación del tubo, por medio de cuchillos, en tubo y aletas mediante un corte longitudinal por una parte y en el caso del ramal, corresponde a la limpieza de ellos y la separación de tentáculos con cazadores, de ambos procesos se pierde un 22 % de la masa del animal, la cual pasa directamente a desechos en la V región ante la ausencia de una planta productora de harina. El trabajo se efectúa en galpones equipados con mesas de acero inoxidable que poseen mangueras para efectuar la limpieza de desechos. Existe un responsable del área de fileteo, quien debe velar por el cumplimiento de metas en tiempo y producción.

Cada fileteador recibe un pago por la cantidad de kilos procesados, es decir, un sueldo mínimo más un bono variable por producción individual.



Figura 3.4: Zona de Fileteo. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.4. Congelamiento

Los ramales y tubos resultantes son puestos en cajas plásticas, de aproximadamente 10 kilos, para iniciar el proceso de congelamiento, que se realiza en túneles de refrigeración con capacidad para 20 toneladas, los que operan con aire forzado, por medio de compresores, evaporadores y líquido refrigerante. Generalmente, en 12 horas el Calamar es congelado a máxima potencia, alcanzando una temperatura de -18°C . Las cajas son depositadas en pallets plásticos para su posterior carga a los túneles.

Este proceso es crucial para asegurar la calidad del producto, ya que el viaje hasta Asia y otros destinos demora semanas, y un congelamiento adecuado, asegura la conservación en perfectas condiciones con los más altos estándares.

Para este proceso es crucial, la temperatura de entrada de la Jibia, la que debe ser aproximadamente de 16°C , dificultando en Verano las labores de transporte hacia la planta.



Figura 3.5: Túnel de Refrigeración. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.5. Volteo

Una vez congelado, el producto es volteado en mesas de acero inoxidable, donde el Calamar es separado de su caja plástica y dispuesto para el empaque. Este proceso lo realizan encargados de la planta y consiste en agrupar el producto para utilizar de forma eficiente los túneles de mantención de la cadena de frío. Cabe destacar, la rapidez con que se debe realizar este proceso, ya que se realiza sin refrigeración de por medio, presentándose el riesgo de perder la cadena de frío del producto.



Figura 3.6: Patio de Volteo. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.6. Empaque

Una vez volteados los tubos y ramales, son empacados en sacos de polipropileno de 50 kilos que son sellados por medio de máquinas, los que se apilan en pallets, los que son sellados con estrechfilm palletizador además de una etiqueta identificadora para facilitar su transporte en horquillas hasta los túneles de mantención, donde se almacenarán a una temperatura de -24°C .



Figura 3.7: Proceso de Empaque. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.7. Almacenamiento y Mantenimiento cadena de frío

Cuando el producto está listo pasa a túneles de mantención para conservar la cadena de frío a la espera de su traslado y venta por debajo de la temperatura exigida por la norma chilena de -12°C . Cabe destacar, que este proceso no requiere compresores, ni túneles de mayor potencia, ya que, el mayor trabajo se realiza en sobrepasar el punto de congelación entre los 4°C y -4°C en los túneles de refrigeración.

3.1.3.8. Consolidación

Cuando hay existencias para completar un contenedor, se consolida y despacha la venta rumbo a el continente asiático, a través de Refeers, contenedores refrigerados. El tiempo de traslado en barco puede ser variable, desde Valparaíso o San Antonio.

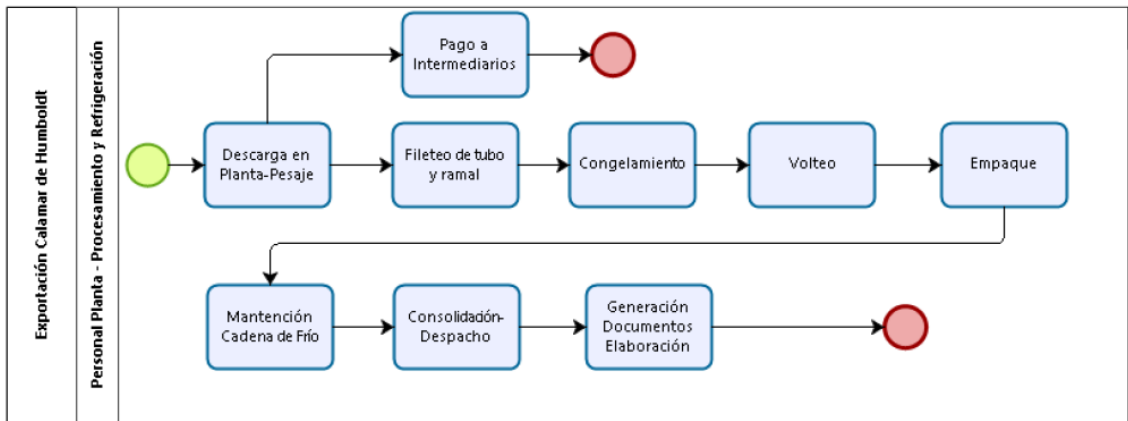


Figura 3.8: Modelo Sub-Proceso en Planta de Refrigeración. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.9. Generación Documentos Elaboración

Se deben generar documentos que acrediten la elaboración y seguimiento del producto desde su extracción, sobretudo si las plantas se encuentran certificadas por los servicios correspondientes o con certificaciones internacionales como PAC, requisito para exportar a EEUU o la Unión Europea. Estos documentos poseen la trazabilidad del producto.

3.1.4. Resumen Proceso

A continuación se muestran los datos levantados en el proceso de forma ordenada:

Proceso	ID	Actividad	Número de Trabajadores	Tiempo Actividad [H]	Herramienta Principal	Maquinaria Principal	Temperatura [°C]
Extracción en el Mar	1.1.	Preparación de la Embarcación	3	2	No Aplica	Motor	-
	1.2	Zarpe a Zona de Pesca	4	3	No Aplica	Embarcación	14
	1.3	Captura del Recurso	4	5	Poteras	Embarcación	15
	1.4	Pre-Procesamiento en el mar	4	6	Cuchillos	Embarcación	16
	1.5	Navegación hacia caleta de pescadores	4	4	No Aplica	Embarcación	16
	1.6	Mantenimiento de Equipos	2	3	No Aplica	Embarcación	16
Desembarque en caleta y traslado	2.1	Recalada Embarcaciones	4	1	Sogas	Embarcación	16
	2.2	Llenado de Canastillos	4	1	Canastillo	Grúa	16
	2.3	Pesaje	4	1	Balanza Digital	Grúa	16
	2.4	Declaración de Desembarque Artesanal	1	1	No Aplica	Notebook	No Aplica
	2.5	Enhielado	2	1	Pala	Fabricadora de Hielo	16
	2.6	Carga de Camiones	1	2	Bins	Horquilla	15
	2.7	Generación Guía de Despacho	1	1	No Aplica	Notebook	15
	2.8	Traslado a Planta	1	2	Bins	Camión	15
Procesamiento en Planta de Refrigeración	3.1	Recepción y Descarga en Planta	5	1	Bins	Horquilla	16
	3.2	Pago Intermediarios	1	1	No Aplica	Notebook	No Aplica
	3.3	Fileteo de tubo y ramal	8	3	Cuchillos	Fileteros	16
	3.4	Congelamiento	4	12	Pallets	Túnel de Refrigeración	-18
	3.5	Volteo	8	4	Mesones de Acero Inoxidable	Volteadores	-18
	3.6	Empaque	4	4	Pallets	Horquilla	-17
	3.7	Mantenimiento de cadena de frío	1	20	Pallets	Túnel de Mantenimiento	-24
	3.8	Consolidación	4	4	Pallets	Horquilla	-24
	3.9	Generación Documentos Elaboración	1	1	No Aplica	Notebook	No Aplica

Figura 3.9: Diccionario de Actividades Procesos Estudiados. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.4.1. Diccionario Herramientas

ID	Herramienta	Capacidad	Dimensiones	Descripción
1	Poteras	1 [u]	0,5 [m]	Compuesta por un tubo de acero inoxidable al que son adosadas puntas que atrapan las jibias
2	Cuchillos	No Aplica	No Aplica	De acero inoxidable para filetear carnes
3	Sogas	No Aplica	5 [m]	Con resistencia suficiente para mantener a los botes amarrados al muelle
4	Canastillo	1000 [kg]	2 [m]	Enmallado para escurrir agua, con una apertura amarrable para facilitar la carga-descarga.
5	Balanza Digital	5000 [kg]	No Aplica	Balanza que resiste condiciones adversas de trabajo en exteriores
6	Pala	2 [kg]	No Aplica	Permite palear hielo a los bins
7	Bins	1000[kg]	1,5[m]x1,5[m]x1,5[m]	Isotérmicos con tapa, que permiten el traslado de 1000 [kg]
8	Pallets	1000[kg]	1,5[m]x1,5[m]x1,5[m]	Plásticos y de Madera para los distintos procesos de almacenaje en túneles.
9	Mesones de Acero Inoxidable	100[kg]	2[m]x1[m]x1[m]	Esenciales en el fileteo con sistema de lavado para facilitar el trabajo de los fileteadores y volteadores

Figura 3.10: Diccionario de Herramientas. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.4.2. Diccionario Maquinarias

ID	Herramienta	Capacidad/ Potencia	Dimensiones	Descripción
1	Motor	80[HP]	No Aplica	Fuera de Borda, depende de la embarcación
2	Embarcación	10000 [kg]	8 [m] Eslora	Existen variaciones de su dimensión y capacidad
3	Grúa	5000 [kg]	No Aplica	Motor a Petróleo, rota sobre su eje de forma manual.
4	Notebook	No Aplica	No Aplica	Utilizado en las actividades de documentación
5	Fabricadora de Hielo	3000 [kg/día]	No Aplica	Ubicada en la Planta de Proceso, es trasladado a las caletas
6	Horquilla	3000[kg]	No Aplica	Motor a Combustión
7	Camión	12 [bins]	No Aplica	Camión 3/4 que traslada la pesca hasta la planta
8	Fileteros	2 [bins/día]	No Aplica	Depende de la expertiz del filetero
9	Túnel de Refrigeración	12000[kg]	10[m]x4[m]x2,6[m]	Lleva la Jibia de unos 16°C a -18°C en 12 horas
10	Volteadores	1 [túnel/día]	No Aplica	Depende de la expertiz del volteador
11	Túnel de Mantención	12000[kg]	10[m]x4[m]x2,6[m]	Funciona a una temperatura de -24°C.

Figura 3.11: Diccionario de Maquinarias. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.5. Comercialización

El proceso de comercialización corresponde a la etapa final de la cadena productiva de la Jibia en Chile, donde es puesta a a disposición del consumidor final en el mercado asiático, este proceso no se estudia en mayor profundidad, debido a que no se encuentra dentro del marco teórico de la investigación, sin embargo, por continuidad se desarrolla la finalización de los procesos productivos.

3.1.5.1. Recepción Documentación

La comercializadora Pescadores Group, recibe toda la documentación generada y asegura el cumplimiento de los estándares con que lo clientes desean el producto. Es así, como el producto terminado se clasifica dependiendo de su calidad y se define el posible destino de la venta, dentro de los cuales destaca el mercado coreano de alimentos congelados.

3.1.5.2. Venta

La venta es realizada en oficinas ubicadas en los principales países compradores, como por ejemplo Corea. Ésta se realiza a intermediarios que distribuyen el producto a disposición de empresas procesadoras del alimento, quienes realizan el proceso de cocción y la elaboración de alimentos como hamburguesas.

3.1.5.3. Transporte

El transporte es realizado vía marítima desde el puerto de Valparaíso o San Antonio, en contenedores refrigerados que por semanas cruzan el Océano Pacífico para llegar al continente asiático.

3.1.5.4. Pago

El pago es variable, ya que una vez concretado el arribo de la mercadería al destino se procede al pago en dólares, los que pueden favorecer o perjudicar según el tipo de cambio, como todas las exportaciones realizadas.

4 | Metodología

La metodología utilizada en la investigación se realizó de acuerdo a los siguientes pasos:

4.1. Análisis Contexto Negocio

En primer lugar se realizó una investigación del contexto en los siguientes ámbitos:

- Histórico
- Económico
- Social
- Cultural
- Biológico

Desde el punto histórico, social y cultural se realiza un seguimiento de la pesca artesanal. En lo económico el estudio se centra en el mercado de productos del mar congelados. Finalmente, el análisis biológico se centra en el recurso del Calamar de Humboldt.

Éstas temáticas buscan encontrar un punto de partida en la búsqueda de la solución a la problemática del proceso de producción de la Jibia, su comportamiento y la importancia del recurso en Chile y la quinta región. Dicho contexto sirve de input, para el proceso de levantamiento de información en terreno.

4.2. Levantamiento de Procesos en Terreno

A continuación se procede al levantamiento de los procesos, donde se entrevista a 3 integrantes de la cadena de valor:

- Pescador Artesanal de Caleta el Manzano
- Intermediario
- Jefe de Planta de Proceso

Cada uno de los entrevistados representa a un subproceso que tiene intereses y objetivos distintos, obteniendo un margen por su participación. En cada uno, se levantan actividades, tiempos, maquinarias, herramientas, insumos, capacidades y costos, discriminando y ordenando la información.

La información se ordena en el software **Bizagi**, a través de la construcción de un BPM para cada sub-proceso, el resto de la información es ordenada en tablas en **Microsoft Excel**.

4.3. Diagnóstico

Una vez levantada la información del proceso de Elaboración de Jibia Congelada, desde Caleta el Manzano a la Planta de Proceso, operada por Ultracongelados Delamar Ltda., se realiza un diagnóstico en base a la información recopilada, sumando la investigación de otros parámetros de la industria que permitan identificar los puntos de mejora.

Utilizando las variables claves en cada subproceso:

- **Extracción en el Mar:** Para este subproceso se identifica la demanda y los riesgos asociados al mismo, diferenciando en endógenos y exógenos
- **Desembarque y traslado:** Se identifica el tiempo de operación y la temperatura del recurso como las variables claves, debido a las características biológicas del recurso
- **Procesamiento en Planta de Refrigeración:** El margen obtenido por el proceso es la variable en estudio, que involucra a toda la cadena productiva.

4.4. Costeo por actividad

Con la información obtenida en entrevistas y algunos datos de mercado, se realiza el estudio de la situación actual, a través de un costeo por actividad del proceso, distribuyendo los costos asociados a cada una de las actividades en el periodo de un mes.

Los costos se imputan a las actividades a través de un prorrateo, en base a la participación de los trabajadores en cada uno de los procesos.

4.5. Búsqueda de Propuestas

Con el caso base estudiado, se identifican las posibles mejoras al proceso, identificando la capacidad instalada de la planta de refrigeración como la principal causa de pérdida de utilidades.

Se plantean dos alternativas, sobre las que se recopila información, a través de cotizaciones realizadas por la planta de refrigeración y otros parámetros de interés.

4.6. Evaluación Económica de las Propuestas

La evaluación económica de las propuestas se realiza a través de un flujo de caja en el software **Microsoft Excel** que permite realizar comparaciones en base a los principales indicadores económicos: VAN, TIR y Payback.

Con los resultados se indentifica el proyecto más conveniente desde el punto de vista económico, evaluando también, la posibilidad de realizar la ejecución de las propuestas con y sin financiamiento bancario a largo plazo.

4.7. Sensibilización de Alternativas

Se identifican variables esenciales en la evaluación de las propuesta, las que son estudiadas en base a escenarios: Optimistas y pesimistas. Éste proceso, permite dar luces del comportamiento de las propuestas en las situaciones que se podrían presentar en el periodo de ejecución.

A continuación se muestra un diagrama de la metodología utilizada en el presente estudio:

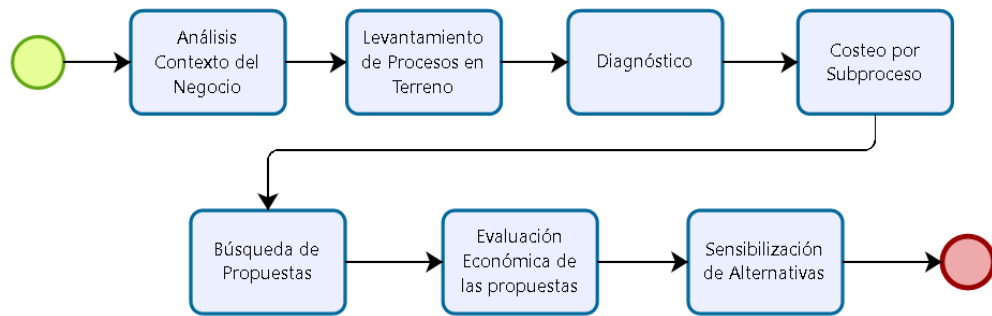


Figura 4.1: Esquema Metodología Utilizada. Fuente: Elaboración Propia.



5 | Diagnóstico

5.1. Riesgos en la Extracción del Calamar de Humboldt

El subproceso Extracción del Calamar de Humboldt posee una variabilidad considerable reflejada en el estudio de los desembarques mensuales del recurso en Chile en el periodo enero 2005 a mayo 2018 (Sernapesca), por lo que se construye un diagrama de Ishikawa para reflejar las causas de un día de pesca perdido, es decir, que la extracción no logra financiar los costos operacionales de zarpar o simplemente, debido a las condiciones climáticas u otras, no se efectuó el zarpe desde la caleta.

Expuesto lo anterior, es necesario diferenciar el tipo de causas en **Endógenas**, las cuales son controlables y mitigables; y las **Exógenas**, factores que no se pueden controlar, pero se pueden tomar medidas para mitigarlas. A continuación, se muestra un diagrama que resume las causas y los riesgos asociados al proceso de captura del Calamar de Humboldt:



Figura 5.1: Diagrama Ishikawa Extracción Calamar de Humboldt. Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, se presenta un detalle con los riesgos en la siguiente tabla:

Tipo	N°	Riesgo	Descripción
Factores Exógenos	1	Recursos Biológicos	Existen riesgos asociados a la condición natural del Calamar Gigante, ya que la especie en particular tiene un comportamiento particular que dificulta su captura en ciertas condiciones.
	1.1	Presencia de Lobos Marinos	Los Lobos entorpecen el trabajo de captura del Calamar devorando las especies capturadas y ahuyentando en consecuencia a los "manchones" que se forman con grupos de individuos alimentándose al mismo tiempo.
	1.2	Migraciones del Calamar	El calamar en su proceso de desove se acerca a las costas chilenas en dirección norte, este flujo de fauna marina, aún no se logra describir y precisar.
	1.3	Periodo de Desove	En su periodo de desove se captura con mayores dificultades, esto debido a condiciones inherentes a la especie.
	2	Condiciones Climáticas	Los riesgos asociados a las condiciones climáticas principalmente recaen en la decisión de zarpar; en otoño-Invierno debido a temporales, marejadas, entre otros y en primavera-verano debido al viento.
	2.1	Viento	El viento dificulta la maniobra y captura del Calamar de Humboldt, incluso no se zarpa debido a este factor.
	2.2	Mareas	Las mareas y el efecto de la Luna, afecta directamente a el volumen de Calamar que se alimenta en la noche, aumentando el esfuerzo realizado para capturar las Jibias.
	2.3	Temporales	Con Temporales o Marejadas las Caletas y Puertos son cerrados por la autoridad marítima a embarcaciones menores, reduciendo la cantidad de días disponibles para trabajar en el mes.
Factores Endógenos	2.4	Fenómeno del Niño(a)	Este fenómeno afecta directamente a la temperatura del océano en nuestras costas, facilitando o dificultando la reproducción y permanencia del Calamar.
	3	Equipamiento de la Embarcación	Las embarcaciones deben contar con el equipamiento necesario para realizar la actividad pesquera
	3.1	Autonomía	La autonomía viene dada directamente por la cantidad de combustible que posee la embarcación al momento de zarpar, lo que limita el rango de operación y de búsqueda del Calamar.
	3.2	Capacidad	Las embarcaciones cuentan con bodegas con capacidad limitada, en promedio de 7 toneladas máximo.
	3.3	Arte de Pesca	La potera es un arte de pesca selectivo, que permite la captura de un Calamar a la vez.
	4	Tripulación	Las variables dadas por la tripulación son claves para asegurar el éxito en la captura del Calamar de Humboldt.
	4.1	Experiencia	La experiencia de la tripulación es bastante determinante a la hora de tomar buenas decisiones, por lo que se considera como factor de riesgo.
	4.2	Potencia Física	Debido al tipo de pesca, la potencia física de la tripulación es puesta a prueba, debido a que en el momento de encontrar Calamares se debe aprovechar al máximo la oportunidad.
	4.3	Cantidad	La cantidad de tripulantes afecta directamente a las posibilidades de mantener a un grupo de Calamares alimentándose, ocupando a los Lobos, o aprovechando la pesca si se halla por un periodo corto de tiempo.

Tabla 5.1: Matriz de Riesgos Extracción Calamar de Humboldt. Fuente: Elaboración Propia en base a entrevista.

5.2. Análisis Desembarque histórico Caleta El Manzano

Para determinar el Desembarque promedio mensual y anual es necesario estudiar el comportamiento histórico del desembarque en la Caleta El Manzano, ya que es la principal, proveedora de la Planta de Proceso en estudio que administra Ultracongelados Delamar Ltda.

Según los datos históricos obtenidos en Sernapesca, se realiza el análisis del Desembarque de Calamar de Humboldt en Caleta El Manzano, Quintero desde 2005 a Mayo de 2018.

Al graficar mensualmente el total de desembarques, no se logra apreciar una tendencia, sin embargo, el gráfico permite concluir que existen meses en que se concentra la actividad pesquera del recurso. En el siguiente gráfico se aprecia un peak de producción entre los meses de Abril a Julio desde 2014 a la fecha.

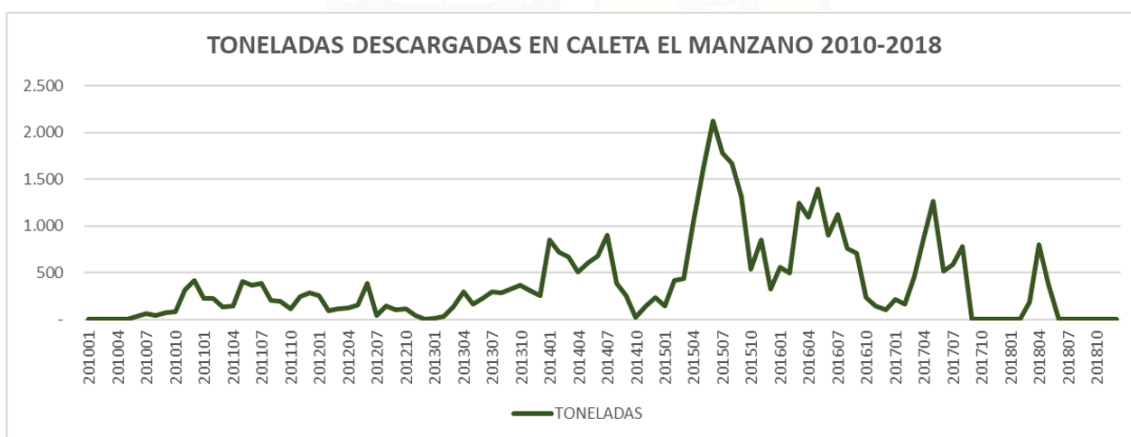


Figura 5.2: Gráfico Desembarque histórico Caleta El Manzano. Fuente: (Subpesca, 2018a)

Al calcular promedios mensuales, se observa que Mayo es el mes con mayor producción histórica con un promedio de 665 toneladas. A su vez, Diciembre con 180 toneladas es el mes con la menor producción en el periodo de estudio.

Finalmente, los datos históricos de desembarque muestran 2 periodos en los últimos años donde no existe descarga de Jibia en la Caleta (septiembre 2017 – febrero 2018 y junio 2018 a la fecha), esto debido a que a nivel nacional desaparecieron del litoral, y cuyas causas, aún se encuentran en estudio. Por esta razón, la cadena productiva cada año que pasa, debe ser eficiente sus procesos para aprovechar de mejor forma los meses donde los recursos se encuentren disponibles.

DESEMBARQUE HISTÓRICO CALETA EL MANZANO, QUINTERO															
MES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	PROMEDIO 2010-2018
ENERO	-	-	-	-	-	0	222	254	9	847	138	557	218	-	249
FEBRERO	14	-	-	-	-	-	228	92	30	721	415	493	166	1	238
MARZO	19	2	-	-	-	-	137	117	130	672	437	1.245	459	183	376
ABRIL	26	2	1	-	0	-	145	122	295	510	1.036	1.087	868	804	541
MAYO	8	3	4	-	-	-	402	153	161	609	1.631	1.398	1.260	372	665
JUNIO	10	3	-	-	-	33	368	382	221	678	2.121	902	519	-	581
JULIO	5	1	-	-	-	60	383	37	292	900	1.777	1.122	585	-	573
AGOSTO	16	4	-	1	-	39	205	139	282	386	1.663	757	783	-	473
SEPTIEMBRE	9	-	-	0	-	70	194	107	320	257	1.311	704	2	-	329
OCTUBRE	0	5	-	-	-	86	109	116	368	26	534	236	-	-	164
NOVIEMBRE	0	4	-	-	-	319	246	44	307	146	851	142	-	-	228
DICIEMBRE	-	2	-	-	-	420	281	2	252	239	329	100	-	-	180
TOTAL	9	2	0	0	0	86	243	130	222	499	1.020	729	405	113	383

Figura 5.3: Desembarque histórico de Caleta El Manzano por mes. Fuente: Sernapesca, 2018.

5.2.1. Análisis Mensual

El análisis del desembarque de Jibia histórico en la Caleta El Manzano de Quintero, muestra que entre Abril y Agosto, es decir, en 5 meses, se realiza el 63 % de la captura anual de Calamar de Humboldt. Por lo tanto, los restantes 7 meses se realiza sólo el 37 % de la captura.

Tabla Contribución de Mayo				
2014	2015	2016	2017	2018
10%	13%	16%	26%	27%

Figura 5.4: Contribución Mayo al total de Captura Anual en Caleta el Manzano. Fuente: (Subpesca, 2018b).

Desde el año 2014 el mes de Mayo representa más del 10 % de la captura anual, lo que ha ido en aumento según los datos de desembarque de SERNASPECA, llegando a 27 % en lo que va de 2018 (Agosto 2018), con un promedio de 665 toneladas en el periodo 2010-2018 fueron capturadas y descargadas en Caleta El Manzano de Quintero. Por otra parte, el mes de Diciembre representa no supera el 4 % experimentado en los últimos años una disminución de la contribución al total capturado, con un promedio de 180 toneladas de captura en diciembre en el periodo de estudio.

Tabla Contribución de Diciembre			
2014	2015	2016	2017
4%	3%	1%	0%

Figura 5.5: Contribución Diciembre al total de Captura Anual en Caleta el Manzano. Fuente: (Subpesca, 2018b).

5.3. Proceso Intermediario

Desde la descripción del proceso del intermediario se puede generar un flujo del proceso con las capacidades instaladas en la Caleta y en el traslado de los recursos, con lo que se espera a evaluar los costos asociados y el tiempo de traslado, de acuerdo a la información recabada en las entrevistas.

A continuación, se muestra una tabla con los tiempos, capacidades, maquinarias y herramientas involucradas en cada etapa, con el costo asociado a cada una de las actividades que componen el Proceso de Desembarque en Caleta y Transporte.

Actividad	Ruta Crítica	Capacidad	Unidad	Tiempo en Minutos	Capacidad en Kg	Ejecuciones del Proceso	Maquinaria/Equipo
Recalada Embarcaciones	Si	1	[embarcación]	4	1.300	1	Muelle
Llenado de Canastillos	Si	1	[canastillo]	10	800	2	Cargadores
Pesaje	Si	1	[canastillo]	1	800	2	Grúa
Declaración de Desembarque Artesanal	No	1	[guía]	10	No Aplica	1	Notebook
Enhielado	Si	2	[bins]	4	800	1	Enhielador
Carga de Camiones	Si	1	[bins]	5	800	2	Horquilla
Generación Guía de Despacho	No	1	[guía]	10	No Aplica	1	Notebook
Traslado a Planta	Si	12	[bins]	90	12.000	1	Camión 3/4

Figura 5.6: Tiempos por actividad en el Subproceso Desembarque en Caleta y Transporte. Fuente: Elaboración Propia

Así, la recepción de embarcaciones se ve limitada porque en el muelle de Caleta El Manzano existe un sitio de atraque destinado a la Planta de Proceso de Placilla, el llenado de canastillos se ve fuertemente limitado por el espacio de trabajo, ya que 2 descargadores suben a la embarcación y con sus manos sacan los calamares pre-faenados desde las bodegas al canastillo. Por otra parte la Grúa al tener sólo un pescante, permite el pesaje y descarga de un canastillo a la vez con una capacidad total por canastillo de 800 [kg], convirtiéndose en el equipo crítico del proceso.

A su vez, la documentación generada en el proceso, es realizada de forma paralela a la ruta crítica por lo que, tanto la generación de las declaraciones de desembarque de Sernapesca, como la guía de despacho que se realiza de forma manual en un formulario, no generan mayor impacto, ya que poseen bastante holgura según la tabla descrita.

Finalmente, La horquilla permite el traslado de un bins a la vez y el camión al ser una empresa que cobra por kg transportado, dispone de los camiones necesarios para realizar el transporte inmediatamente se concreta la carga del mismo, generalmente se utiliza un camión 3/4 que permite el traslado de 12.000 [kg], realizando hasta 2 viajes en el transcurso de la mañana.

Tiempos	Minutos	Horas
Descarga Embarcación	26	0,4
N° Embarcaciones	10	0,2
Trámites	20	0,3
Tiempo Total Desembarque	260	4,3
Tiempo Total con Traslado	350	5,8

Figura 5.7: Tiempos Totales del Subproceso Desembarque en Caleta y Transporte. Fuente: Elaboración Propia

5.3.1. Riesgos en el Desembarque y Transporte

En el subproceso del Desembarque y Transporte, donde el principal stakeholder es el intermediario que realiza la compra/venta del producto, existen 2 riesgos a considerar, que obligan al intermediario a operar de forma práctica y responder a las problemáticas que se presentan, los cuales se detallan a continuación:

5.3.1.1. La Temperatura del Calamar

Por las características del producto, el Calamar Gigante se debe tratar rápidamente para evitar su descomposición. Uno de los factores que juega un rol clave en esto, es la temperatura del producto, en su extracción del mar el producto varía entre 14° y 16° Celsius, por lo que el principal objetivo durante su procesamiento, previo a congelar, es mantener dicha temperatura. Para esto se realizan diversas actividades de mantención como el uso de hielo y bins isotérmicos en el traslado. En verano, las temperaturas rondan los 30° en el litoral central de Chile, volviéndose crítico el traslado del producto.

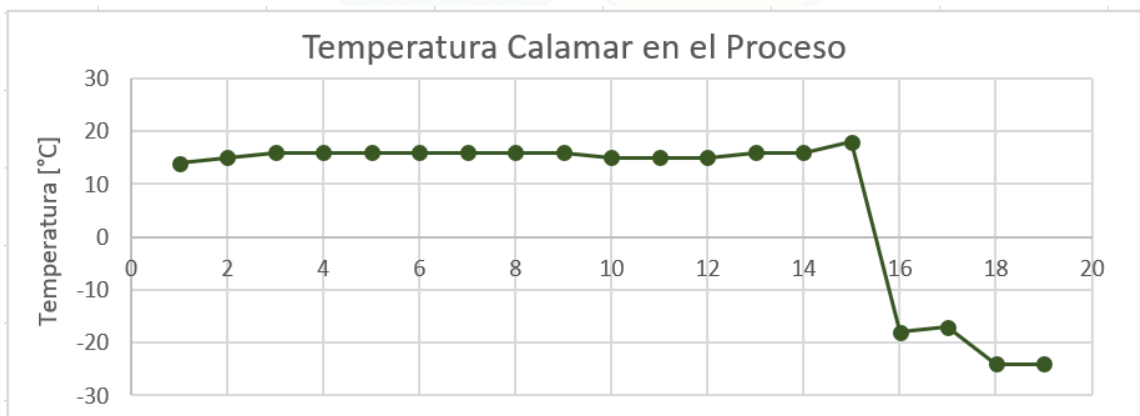


Figura 5.8: Gráfico Temperatura en el Proceso de Producción del Calamar de Humboldt. Fuente: Elaboración Propia

5.3.1.2. El tiempo de operación

Otro factor que juega un rol preponderante en el Desembarque es el tiempo de operación, ya que existen muchos lapsos donde el producto no se encuentra enhielado y mientras mayor sea el tiempo de exposición a la temperatura ambiente, mayor será la temperatura del Calamar.

En este proceso juega un rol fundamental el intermediario, quien organiza y coordina las actividades de descarga, para disminuir al máximo el tiempo total del proceso.

Generalmente, se ve limitado por la capacidad de la grúa o pescante, ya que las demás actividades tienen una mayor capacidad.

5.4. Costeo de los Procesos

En base a la información reunida en entrevistas y documentos oficiales de la empresa, se obtiene un costeo por procesos, realizando las consideraciones que se describen a continuación:

5.4.1. Costeo Extracción en el Mar

Para realizar el Costeo de la *Extracción en el Mar* se deben definir ciertos parámetros de acuerdo a la historia, según las entrevistas realizadas existen diversos costos asociados a la Extracción derivados principalmente del equipamiento de los pescadores y de la mantención y reparación de la embarcación. Ambos costos son mensualizados para el efecto del análisis y definidos de forma unitaria para una embarcación promedio.

En cada salida, los pescadores compran unos \$30.000 en alimentación para las horas de trabajo que pueden llegar a 12 horas considerando las horas de traslado.

Las herramientas utilizadas tienen diversa duración debido al uso que se le da, las totas o poteras (arte de pesca con el que se captura el Calamar Gigante) tienen una durabilidad aproximada de 36 zarpes (aproximadamente 6 meses). Los cuchillos para destripar y el pre-proceso que se realiza en alta mar, duran tan sólo un mes, debido a que se oxidan rápidamente por los compuestos del Calamar, como el amoníaco. Tanto la ropa de agua como las líneas de mano que se utilizan para levantar las poteras tienen una duración de 72 zarpes, es decir, unos 6 meses aproximadamente. y finalmente los limpiadores de acero inoxidable tienen una duración de unos 2 años, estos ganchos se utilizan para destripar una vez realizado el corte con el cuchillo. Cada tripulante realiza la compra de sus implementos, los que ascienden a la suma promedio de \$800.000 aproximadamente al mes.

Insumo	Valor [\$]	Renovación	Unidad	Cantidad por tripulante	Total por Mes [\$]	Total por Zarpe [\$]
Viveres	30.000	1	[zarpe]	0,25	450.000	37.500
Tota	20.000	36	[zarpe]	2	66.667	5.556
Línea de Mano	20.000	72	[zarpe]	2	33.333	2.778
Limpiadores de Acero Inoxidable	40.000	144	[zarpe]	1	16.667	1.389
Cuchillos	30.000	12	[zarpe]	1	150.000	12.500
Ropa de Agua	90.000	72	[zarpe]	1	75.000	6.250
TOTAL	230.000				791.667	65.972

Figura 5.9: Tabla Costos Preparación Embarcación. Fuente: Elaboración Propia

Tanto en el *Zarpe a la Zona de pesca* como la *Navegación hacia caleta de pescadores* el principal costo es variable y corresponde al combustible utilizado en la navegación. Para realizar estos cálculos se utilizan los parámetros promedio de una salida y la tasa de gasto de combustible, ya que se utiliza mayor en el retorno que en el viaje a la zona de pesca. Totalizando \$ 357.000 mensuales en combustible de ida y \$663.000 mensuales promedio en la vuelta. Lo que se traduce a 1200 litros de combustible al mes, los motores fuera de borda utilizan bencina.

Insumo	Combustible Requerido [Lts/mes]	Costo [\$]
Combustible Ida	420	357.000
Combustible Vuelta	780	663.000
Total Combustible	1200	1.020.000

Figura 5.10: Tabla Costos Combustible. Fuente: Elaboración Propia

Para la *Mantenimiento de Equipos* se realiza la renovación de baterías que alimentan el motor y las luces exigidas por la gobernación marítima, una mantención al motor que puede realizarse de forma preventiva o correctiva, ambas actividades de forma anual, varadas que permiten realizar la mantención al casco de la embarcación donde se adhieren algas y moluscos que disminuyen el rendimiento del motor, esta actividad se realiza mensualmente, los fondeos dentro de la caleta se renuevan cada 2 años para realizar mantención o reparar, el carro de transporte tiene una larga duración y todos los instrumentos exigidos por la Armada anualmente en la Revista Naval, donde se deben presentar navegadores, bengala, elementos de primeros auxilio, salvavidas, entre otros. Todos los elementos anteriormente mensualizados, generan un costo aproximado de \$450.000.

Insumo	Valor	Cantidad	Renovación [mes]	Costo Mensual [\$]
Baterías	160.000	2	12	26.667
Mantención Motor	500.000	1	12	41.667
Varadas (Pintura, raspaje, otros)	500.000	1	1,5	333.333
Fondeo	250.000	1	24	10.417
Carro	400.000	1	60	6.667
Revista Naval	300.000	1	12	25.000
TOTAL				443.750

Figura 5.11: Tabla Costos Mantención Embarcación. Fuente: Elaboración Propia

5.4.2. Costeo Desembarque en Caleta y Transporte

Todos los costos que se imputan al sub-proceso de *Desembarque en Caleta y Transporte* se consideran variables, debido a que se pagan a los responsables por kilogramo de Jibia comprado.

La *Recalada de Embarcaciones* en el muelle de Caleta El Manzano tiene un costo de 2 [\$/kg] por concepto de arriendo del sector, estos dineros van directo a la administración de la caleta que va por parte del sindicato de pescadores artesanales.

El *Llenado de canastillos* es realizado por 2 descargadores, los que reciben 3 [\$/kg] de Jibia.

Tanto la persona que se encarga del *Pesaje* y su registro, la *Declaración de Desembarque Artesanal* para cada embarcación y el *Enhielado* de los bins con carga reciben 2[\$/kg] de Jibia, donde en cada una de estas actividades trabaja una persona.

En la *Carga de Camiones* participa el horquillero, moviendo los bins desde el muelle hasta la carga de Camiones. Esta actividad incluye tanto la preparación para la recepción de los bins, como el ordenamiento del sitio una vez terminado la faena, por este trabajo se pagan 6 [\$/kg] de Jibia.

El *Traslado a Planta* lo realiza una empresa externa que cobra 12 [\$/kg] de Jibia transportada en los bins.

Cabe destacar que en este proceso el intermediario es quien paga a cada uno de los interesados. Siendo clave, el *Pesaje* realizado, ya que por ese monto se cancela en la caleta.

Actividad	Costo Variable	Unidad	Cantidad	Unidad
Recalada Embarcaciones	2	[/Kg]	1	[Arriendo espacio]
Llenado de Canastillos	3	[/Kg]	2	[Persona]
Pesaje	2	[/Kg]	1	[Persona]
Declaración de Desembarque Artesanal	2	[/Kg]	1	[Persona]
Enhielado	2	[/Kg]	1	[Persona]
Carga de Camiones	6	[/Kg]	1	[Persona]
Traslado a Planta	12	[/Kg]	1	[Persona]
Descarga en Planta	4	[/Kg]	1	[Persona]
Total Costos	33	[/Kg]		

Figura 5.12: Tabla Costos Desembarque en Caleta y Transporte. Fuente: Elaboración Propia

5.4.3. Costeo Planta de Proceso

En Ultracongelados Delamar Ltda. trabajan de planta 56 personas por contrato indefinido que contempla el pago de un sueldo fijo, más un variable por los kilogramos de Jibia que procesa la planta en el mes. Cabe destacar que, si bien la Jibia viene pre-procesada desde Caleta El Manzano de Quintero, los kilogramos resultantes a congelado no son los mismos, ya que existe un rendimiento asociado al proceso de fileteo, donde se desecha un porcentaje del producto. Tomando este punto en consideración, es que no siempre los variable de esta parte del proceso de producción de congelados de Calamar de Humboldt serán iguales a los pagados en la Caleta.

5.4.3.1. Costos Fijos Planta de Proceso

Los costos fijos del proceso se prorratan en las actividades dependiendo de la interacción del personal en cada proceso, existen tareas globales que velan por la integridad en todo momento y otros que son focalizados en una o más actividades.

A continuación se muestra una tabla con los componentes unitarios y la participación de cada trabajador en los procesos:

Costos Planta	Fijo Unitario [\$]	Cantidad [persona]	Costo Fijo Total [\$]	Participación en Actividades
Jefa de Planta	550.000	1	550.000	Todos
Administrativo	550.000	1	550.000	Todos
Jefe Patio	450.000	1	450.000	Fileteo, Congelamiento, Volteo, Empaque, Consolidación
Subjefe Patio	400.000	5	2.000.000	Fileteo, Congelamiento, Volteo, Empaque, Consolidación
Jefe PAC	550.000	1	550.000	Todos
Control Calidad	450.000	2	900.000	Fileteo, Empaque
Supervisor	400.000	1	400.000	Todos
Mantenedor	400.000	1	400.000	Congelamiento, Mantención cadena de frío
Coordinador	450.000	1	450.000	Todos
Aseo	350.000	15	5.250.000	Todos
Fileteador Tubo + Aleta	150.000	15	2.250.000	Fileteo Tubo
Fileteador Ramal	150.000	5	750.000	Fileteo Ramal
Volteo	150.000	3	450.000	Volteo
Horas Extras Apoyo	-	2	-	Todos
Carga Tuneles	150.000	1	150.000	Congelamiento, Mantención de cadena de frío
Descarga Tuneles	150.000	1	150.000	Congelamiento, Mantención de cadena de frío
Total	5.300.000		15.250.000	
Imposiciones			3.812.500	
Total con Imposiciones			19.062.500	

Figura 5.13: Tabla Costos Fijos. Fuente: Elaboración Propia

La única salvedad es que se considera por concepto de pago de cotizaciones, seguro de salud, seguro de cesantía y otros un 25 % del líquido. Totalizando un gasto fijo de \$19.0622.500 al mes. Finalmente, son realizadas las distribuciones por actividad, las cuales son mostradas en la siguiente tabla:

Actividades	Prorratio [\$]	Prorratio con Imposiciones [\$]
Recepción y Descarga en Planta		-
Pago Intermediarios		-
Fileteo Tentáculos	2.427.083	3.033.854
Fileteo de tubo	3.927.083	4.908.854
Congelamiento	1.727.083	2.158.854
Volteo	1.827.083	2.283.854
Empaque	1.677.083	2.096.354
Mantenimiento de cadena de frío	1.318.750	1.648.438
Consolidación	1.377.083	1.721.354
Generación Documentos Elaboración	968.750	1.210.938
Total Costos Fijos	15.250.000	19.062.500

Figura 5.14: Tabla de costeo fijo para actividades en planta de proceso. Fuente: Elaboración Propia

5.4.3.2. Costos Variables Planta de Proceso

Como se explicó en el punto anterior, existe una componente variable, que se paga por proceso y que se encuentra directamente relacionada con la cantidad de kilogramos de Jibia procesados por Ultracongelados Delamar Ltda.

La *Recepción y Descarga en Planta* se considera como un proceso dentro de la Planta de Procesos, sin embargo, el pago lo realiza el intermediario, el costo son 4 [\$/kg] de Jibia.

Por otra parte, el *Pago a los Intermediarios* en promedio corresponde a 660 [\$/kg] de Calamar Gigante, lo que considera todos los costos que deben cubrir, incluyendo su margen. Sin embargo, el precio de compra playa, generalmente lo fija la Planta de Procesos.

El *Fileteo de Tentáculos*, al ser un proceso complejo, se paga a 32 [\$/kg] y corresponde a menos bins de proceso, en cambio, el *Fileteo de Tubo* se paga a 22 [\$/kg] y corresponde a la mayor cantidad de producto fileteado.

El *Congelamiento* (6 [\$/kg]) y la *Mantenimiento de Cadena de Frío* (9 [\$/kg]) tienen un componente asociado a la luz y el agua que se utiliza en los procesos, aparte del variable que corresponde a los responsables de la actividad.

El *Volteo* se paga a 47 [\$/kg] ya que requiere una expertiz en el tratamiento del producto una vez congelado. Finalmente, tanto el *Empaque* (3 [\$/kg]), en que se utilizan sacos y papel alusa para montar los pallets, como la *Consolidación* (1 [\$/kg]) y la *Generación de Documentación de Elaboración* (1 [\$/kg]) son las actividades finales del proceso.

A continuación se muestra una tabla con los costos variables unitarios por actividad, los que agrupados muestran el costo variable total unitario de la Planta de Proceso, que asciende a \$ 783 por kg de Jibia procesado:

Actividad	Costo Variable	Unidad
Recepción y Descarga en Planta	4	[\$/Kg]
Pago Intermediarios	660	[\$/Kg]
Fileteo Tentaculos	32	[\$/Kg]
Fileteo de tubo	22	[\$/Kg]
Congelamiento	6	[\$/Kg]
Volteo	47	[\$/Kg]
Empaque	3	[\$/Kg]
Mantenición de cadena de frío	9	[\$/Kg]
Consolidación	1	[\$/Kg]
Generación Documentos Elaboración	1	[\$/Kg]
Total Variable Planta	783	[\$/Kg]

Figura 5.15: Tabla Costos Variables Unitarios. Fuente: Elaboración Propia

5.4.4. Costeo Compras Adicionales en VIII Región

Cuando la Planta no logra abastecerse sólo con la Caleta El Manzano de Quintero, realiza compras de Calamar en otras regiones del país para asegurar su operación mínima.

Los costos de este proceso adicional, para cubrir la demanda, se muestran en la siguiente tabla:

Compra en VII Región		
Actividad	Valor	Unidad
Costo Pesca	500	[\$/Kg]
Grua Muelle	8	[\$/Kg]
Ingreso Muelle	2	[\$/Kg]
Documentación Sernapesca	2	[\$/Kg]
Comisión Intermediario	15	[\$/Kg]
Horquilla	5	[\$/Kg]
Hielo	10	[\$/Kg]
Flete Lebu-Coronel	20	[\$/Kg]
Horquilla	5	[\$/Kg]
Fileteo Tubo	15	[\$/Kg]
Fileteo Tentaculo	10	[\$/Kg]
Apoyos	4	[\$/Kg]
Hielo	10	[\$/Kg]
Comision	5	[\$/Kg]
Documentación Sernapesca	2	[\$/Kg]
Administración y Descarte	6	[\$/Kg]
Agua y Luz	2	[\$/Kg]
Congelamiento	25	[\$/Kg]
Flete Coronel-Valparaíso	43,5	[\$/Kg]
Moldeo y Planta Valpo	35	[\$/Kg]
Empaque	23	[\$/Kg]
Mantenición	120	[\$/Kg]
Rendimiento	85%	[-]

Figura 5.16: Tabla Costos Variables Unitarios Compra en VIII región. Fuente: Elaboración Propia

Los costos asociados a este proceso, son mayores a los estudiados anteriormente, ya que en total los costos variables lleguen 868 [\$/kg], de los cuales 562 [\$/kg] corresponden a Compra en Caleta y 306 [\$/kg] a Tratamiento en Planta y traslado a Valparaíso, los costos consolidación y de finalización del proceso son asumidos por la Congeladora en Placilla.

6 | Costeo Proceso Productivo Actual

6.1. Caso Base Costeo del Proceso Actual

Con la información obtenida en los puntos anteriores se trabaja en la construcción de un modelo de costos, que permita obtener los costos totales de cada sub-proceso con el fin de identificar posibles mejoras. A continuación se muestran el procedimiento y los resultados de dicho procedimiento, considerando como periodo de control, un mes de operación.

6.1.1. Parámetros

Para comenzar con el estudio del caso, se elabora un listado de parámetros afines al proceso, dentro de los cuales destacan:

PARÁMETROS		
Nombre Parámetro	Valor	Unidad
Nº de Zarpes	12	[Zarpe/mes]
Nº de Varadas	1	[Varadas/mes]
Nº de Tripulantes Promedio	5	[Persona]
Nº Millas Promedio	50	[Milla/Zarpe]
Nº de Embarcaciones	10	[Embarcación]
Rendimiento Motor	0,5	[Milla/Lts]
Kilos por bins	800	[Kg/bins]
Kilos por pallets	1.000	[Kg/pallets]
Tasa Combustible Ida	0,35	[-]
Tasa Combustible Regreso	0,65	[-]
Dólar	685	[\$/USD]
Bencina	850	[\$/Lts]
Precio Playa Jibia	600	[\$/Kg]

Figura 6.1: Parámetros. Fuente: Entrevista.

Los primeros se obtienen de acuerdo con los registros de la Caleta El Manzano, mediante información oficial de la subsecretaría de pesca ([Subpesca, 2018a](#)), sobre el Nº de zarpes mensuales promedio por embarcación y los tripulantes promedio, estos datos fueron confirmados en las entrevistas realizadas. Sobre los datos de varadas para reparaciones y millas promedio por zarpe se obtienen directamente desde las entrevistas con pescadores en la Caleta El Manzano de Quintero.

El Dólar utilizado es a fecha de Septiembre 2018 informado por el Banco Central de Chile ⁴, el precio de la bencina en Quintero se obtiene desde la Comisión Nacional de Energía ⁵.

El rendimiento del Motor promedio se obtiene en base a entrevistas, ya que el rendimiento viene informado por el proveedor, pero de acuerdo con su uso y otros factores varía en el tiempo, además depende del modelo, tipo y sobretodo del uso que le dan los pescadores al motor fuera de borda instalado en la embarcación.

Precio Playa Jibia es el pagado en las caletas en promedio a Septiembre de 2018, validado por las entrevistas a pescadores en Caleta El Manzano de Quintero. Las proporciones de combustible gastado en los viajes de ida y regreso también son una estimación realizada en base a las conversaciones con pescadores y se debe considerar debido a que el retorno se realiza con más carga, para costear las actividades de zarpe a zona de pesca y retorno a caleta.

6.1.2. Restricciones y Consideraciones

La planta cuenta con 5 túneles de 12.000 kilos de capacidad, es decir, si la planta se encuentra vacía podría recibir y procesar 60 toneladas en un día como máximo, el proceso de congelación corresponde a 24 horas. Considerando tiempos de mantención, limpieza congelamiento, la planta puede recibir al rededor de 156.000 kilos de Calamar al mes.

Esto produce mermas de ingreso cuando la captura es mayor en el mes, y capacidad en desuso, cuando la captura del mes no logra llegar a dicha cifra. En este caso, la empresa realiza compra de Jibia en la VIII región, para totalizar la capacidad y completar los montos requeridos para proceder a la consolidación, evidentemente con un costo asociado mayor.

6.1.3. Resultados Caso Base

Una vez ingresados los datos al software Microsoft Excel, se realizan los cálculos de margen estimado para cada uno de los sub procesos.

Para estimar el ingreso se utiliza el FOB unitario por kilo de Jibia, estimado en base a datos globales del recurso obteniendo el cociente entre el monto exportado oficialmente en 2017 correspondiente a U\$ 112.838.000 y la cantidad en kilos, correspondiente a 71.622.000 kilos (Subpesca, 2018b).

Finalmente se obtienen los siguientes resultados:

SUB-PROCESO	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS TOTALES	INGRESOS	MARGEN
TOTAL EXTRACCIÓN CALAMAR GIGANTE	\$ 12.354.167	\$ 10.200.000	\$ 22.554.167	\$ 93.600.000	\$ 71.045.833
TOTAL INTERMEDIARIO	\$ -	\$ 99.216.000	\$ 99.216.000	\$ 102.960.000	\$ 3.744.000
TOTAL PROCESO PLANTA	\$ 19.062.500	\$ 121.524.000	\$ 140.586.500	\$ 160.290.000	\$ 19.703.500
TOTALES COMPRA EXTERNA	\$ -	\$ 23.200.235	\$ 23.200.235	\$ 24.660.000	\$ 1.459.765

Figura 6.2: Tabla de márgenes por subproceso en Caso Base. Fuente: Elaboración Propia.

Cada uno de los sub-procesos genera un margen, detallado en la tabla anterior, totalizando un monto de \$95.953.098 suponiendo capacidad completa. Si bien la extracción es la que genera mayor margen, cabe recordar que por cada una de las embarcaciones (10 por zarpe), en promedio son 5 pescadores por lo que ese margen se distribuye en 60 personas considerando los armadores, totalizando poco más de un millón.

⁴https://si3.bcentral.cl/Bdemovil/BDE/Series/MOV_SC_TC1

⁵<http://www.bencinaenlinea.cl/web2/buscador.php?region=6>

6.1.3.1. Extracción en el Mar

Al aplicar los parámetros en el Caso Base se obtienen las siguientes cifras: Ingreso total de \$ 93.600.000 y costos totales de \$22.554.167 lo que deja una utilidad de \$71.045.833, al ser un trabajo independiente, no se realizan descuentos y en una embarcación promedio con 5 tripulantes más la parte del armador de la embarcación, se reciben \$ 1.184.097 pesos mensuales.

6.1.3.2. Desembarque en Caleta y Transporte

En el Caso del Desembarque y Transporte, liderado por el intermediario, se registran ingresos promedio por \$102.960.000 y costos totales por \$99.216.000, generando utilidades por \$3.744.000 pesos.

6.1.3.3. Planta de Proceso

Finalmente, la Planta tiene ingresos por \$ 160.290.000 y costos por \$140.586.235, en su operación en Caleta El Manzano, lo que se traduce en un margen de \$19.703.500. A esto, se le suma el margen que representa comprar pesca en la VIII Región para cubrir la demanda, lo que equivale a ingresos por \$24.660.000 y costos por \$23.200.235, generando un margen de \$1.459.765. Sumando el subproceso un margen de \$21.163.265 pesos en total.

6.1.4. Conclusiones

El caso base, es un estudio que permite ocupar al máximo la capacidad de planta utilizando otros proveedores del recurso, a un mayor costo, en caso de requerirlo. Sin embargo, no utiliza todos los recursos disponibles en la extracción en los meses de mayor demanda, por lo que se estudian métodos para comprar mayor volumen de Calamar y aprovechar los peaks de demanda. Se estudian las siguientes propuestas:

- Arriendo de un frigorífico
- Inversión en un nuevo túnel de refrigeración



7 | Evaluación de Propuestas

Para realizar una comparación entre las alternativas sugeridas y determinar cual es la más conveniente desde el punto de vista económico, se utiliza un horizonte de 5 años, con una estimación de los ingresos en base al precio internacional del recurso. Cabe destacar, que dentro de este análisis no se consideran los costos de comercialización.

Finalmente, las propuestas que serán evaluadas económicamente, a través de un flujo de caja y análisis de indicadores económicos son las siguientes:

- **Alternativa 1:** Arriendo de Túneles de refrigeración en Frigorífico Multifrigo, Casablanca.
- **Alternativa 2:** Compra de Túnel de Refrigeración a instalar dentro de las instalaciones actuales.

7.1. Variables y Parámetros para evaluación de alternativas

Para realizar un correcto análisis y comparación de los proyectos presentados se deben definir los siguientes parámetros y variables:

7.1.1. Demanda

Para la alternativa 1 la demanda se encuentra limitada por la disponibilidad del frigorífico, sin embargo, la idea es aprovechar el potencial de trabajar a contrademanda, ya que el peak de producción de la pesca es en invierno y de la fruta en verano (producción principal del frigorífico ubicado en Casablanca, Chile). La capacidad total del frigorífico disponible es de 10 a 22 toneladas diarias, con una capacidad total anual de 2.500 toneladas de Jibia congeladas.

Para la alternativa 2, la producción se encuentra limitada por la capacidad del nuevo túnel a instalar, el que tiene una capacidad de 12.000 kilos de producto. Los que en el mes se traducen en 40.000 kilos mensuales, es decir, casi 3 cargas a mes.

Dado el análisis previo, los datos que se utilizarán en el año 0 de evaluación son:

- **Alternativa 1:** 720.000 kilos
- **Alternativa 2:** 480.000 kilos

Debido a lo anteriormente señalado, no se utiliza una tasa de crecimiento de la demanda, ya que existe una capacidad limitada de producción.

7.1.2. Ingresos

Tanto el dólar como la UF utilizados en las evaluaciones económicas corresponden a la información oficial publicada por el Servicio de Impuestos Internos en su sitio web, considerando los siguientes valores:

- **Dólar⁶**: \$685,46
- **UF⁷**: \$27.470,59

7.1.3. Costos de Venta y otros

Los costos operacionales utilizados en los flujos de caja para evaluar las alternativas, corresponden a los estudiados en el Caso Base, los cuales se muestran a continuación:

- **Operación Quintero**: \$ 783 por kilogramo procesado
- **Operación Concepción**: \$ 868 por kilogramo procesado

7.1.3.1. Costos de Administración

Los gastos de administración corresponden a gastos de oficina, asesorías y los sueldos de los gerentes de la empresa, lo que se traduce en un monto de \$10.500.000 al mes.

7.1.3.2. Impuestos

Ultracongelados Delamar Ltda. actualmente tributa en el impuesto a la renta de primera categoría, con la tasa general de impuesto, que corresponde a un 25 %.

Dicho impuesto se paga sobre la base de las utilidades percibidas o devengadas en el caso de las empresas que declaren su renta efectiva determinada mediante contabilidad completa, simplificada, planillas o contratos⁸.

7.1.4. Costos alternativas

7.1.4.1. Alternativa 1: Costos variables arriendo

El arrendamiento del frigorífico Multifrigo en Casablanca tiene costos variables adicionales a los evaluados en el caso base, los que se detallan a continuación, según cotización adjunta en anexos:

Proceso	Costo	Unidad
Arriendo	167,704	[\$/Kg]
Compra Calamar	660	[\$/Kg]
Recepción Planta	4	[\$/Kg]
Fileteo en Planta	26	[\$/Kg]
Consolidación y Documentación	2	[\$/Kg]

Figura 7.1: Tabla Costos proceso arriendo frigorífico. Fuente: Elaboración Propia.

⁶http://www.sii.cl/valores_y_fechas/dolar/dolar2018.htm

⁷http://www.sii.cl/valores_y_fechas/uf/uf2018.htm

⁸http://www.sii.cl/aprenda_sobre_impuestos/impuestos/imp_directos.htm

Estos valores totalizan un costo variable asociado de \$ 859,7 pesos por kilo de Jibia procesado. Cabe destacar, que este valor es menor al costo variables asociado a la operación en Concepción detallado anteriormente.

7.1.4.2. Alternativa 2: Inversión

En el caso de la Alternativa 2, se estudia realizar una inversión que considera los siguientes gastos, según la cotización adjunta en anexos, la cual considera la instalación de un túnel de refrigeración con capacidad para 21.000 [kg] de carga y una máquina de hielo para 3 toneladas, cuyos valores llave en mano se muestran a continuación:

- **Costo Inversión:** \$47.500.000 + IVA

7.1.4.3. Depreciación

Para realizar el cálculo de depreciación se considera vida útil de 8 años. Considerando una depreciación línea de \$ 6.300.000 en cada periodo.

7.1.5. Financiamiento

Se realiza evaluación económica sin financiamiento bancario y con el mismo, comparando ambos escenarios.

Basado en la economía chilena a octubre de 2018 y suponiendo que la empresa cuenta con historial financiero, se estiman tasas de interés para créditos de largo plazo de 8 % a 10 %⁹.

Por otra parte, para estimar la tasa de descuento requerida para este tipo de proyecto se consideran otros estudios dentro del mismo sector industrial considerando una de 12 % (Thigpen, 2017).

7.1.6. Capital de Trabajo e Imprevistos

Para estimar el capital de trabajo se utiliza el 70 % del Costo Operacional del primer año, ya que se estima que los ingresos de las primeras ventas lleguen en Septiembre - Octubre de ese año de operación. Finalmente se estima un 5 % de imprevisto, en caso de requerir reparaciones, mantenciones y otros problemas que se puedan presentar durante el periodo de evaluación.

⁹<https://www.sbif.cl/sbifweb/servlet/InfoFinanciera?idCategoria=555&indice=4.1&tipocont=0>

7.2. Resultados

7.2.1. Resultados sin financiamiento

Al comparar ambas alternativas sin financiamiento se obtienen resultados dispares con el horizonte de evaluación de 5 años. Por un lado, el arrendamiento de un frigorífico externo tiene un VAN de \$-45.496.681 y la compra de un túnel nuevo uno de \$84.043.519, este indicador aumenta hasta \$374.015.375 con la incorporación de un Valor Terminal que representa la venta del proyecto al término de éste, para realizar una evaluación real en el horizonte de tiempo.

RESULTADOS SIN FINANCIAMIENTO			
Indicador	ALT 1: Arriendo SF	ALT 2: Compra SF	ALT 2: Compra con VT
VAN FCL	\$ -45.496.681	\$ 84.043.519	\$ 374.015.375
TIR FCL	9,6%	22,0%	41,3%
Tasa descuento	12,0%	12,0%	12,0%
Payback	4,5	4,0	3,0

Figura 7.2: Tabla comparativa de proyectos sin financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.

La TIR obtenida con la evaluación sin financiamiento para el arriendo de un frigorífico es de 9,6 % este indicador mejora hasta un 22 % para el caso de la compra de un túnel de refrigeración y a un 41,3 % si se considera el valor terminal para la inversión.

Finalmente, el payback esperado en el caso de arriendo es de 4,5 años, y baja 3,0 años en el caso de compra de un túnel de refrigeración.

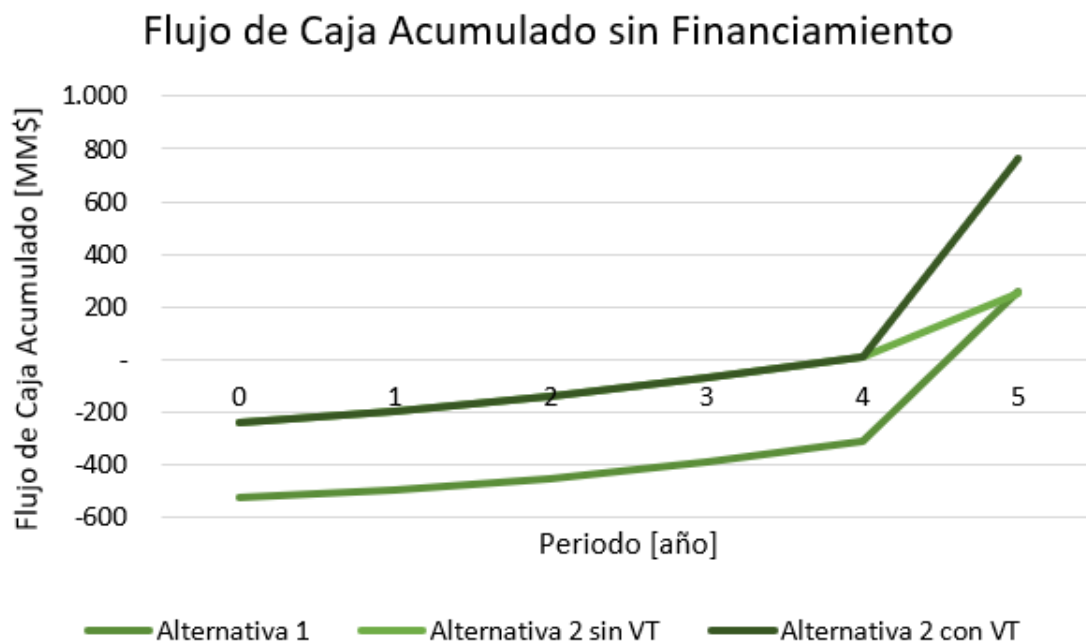


Figura 7.3: Gráfico Flujo de Caja Acumulado por propuesta sin financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.

7.2.2. Resultados con financiamiento

En el caso de las alternativas con financiamiento, se observan resultados positivos con el horizonte de evaluación de 5 años. Por un lado, el arrendamiento de un nuevo túnel tiene un VAN de \$104.693.725 y la compra de un túnel nuevo \$100.528.689, este indicador aumenta hasta \$179.535.654 con la incorporación de un Valor Terminal que representa la venta del proyecto al término de éste, para realizar una evaluación real en el horizonte de tiempo.

RESULTADOS CON FINANCIAMIENTO			
Indicador	ALT 1: Arriendo CF	ALT 2: Compra CF	ALT 2: Compra con VT
VAN FCL	\$ 104.693.725	\$ 100.528.689	\$ 179.535.654
TIR FCL	41,4%	70,1%	92,1%
Tasa descuento	12,0%	12,0%	12,0%
Payback	4,3	4,0	4,0

Figura 7.4: Tabla comparativa de proyectos con financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.

La TIR obtenida con la evaluación sin financiamiento para el arriendo de un frigorífico es de 41,4 % este indicador mejora hasta un 70,1 % para el caso de la compra de un túnel de refrigeración y a un 92,1 % si se considera el valor terminal para la inversión.

Finalmente, el payback esperado en el caso de arriendo es de 4,3 años, y baja 4,0 años en el caso de compra de un túnel de refrigeración.

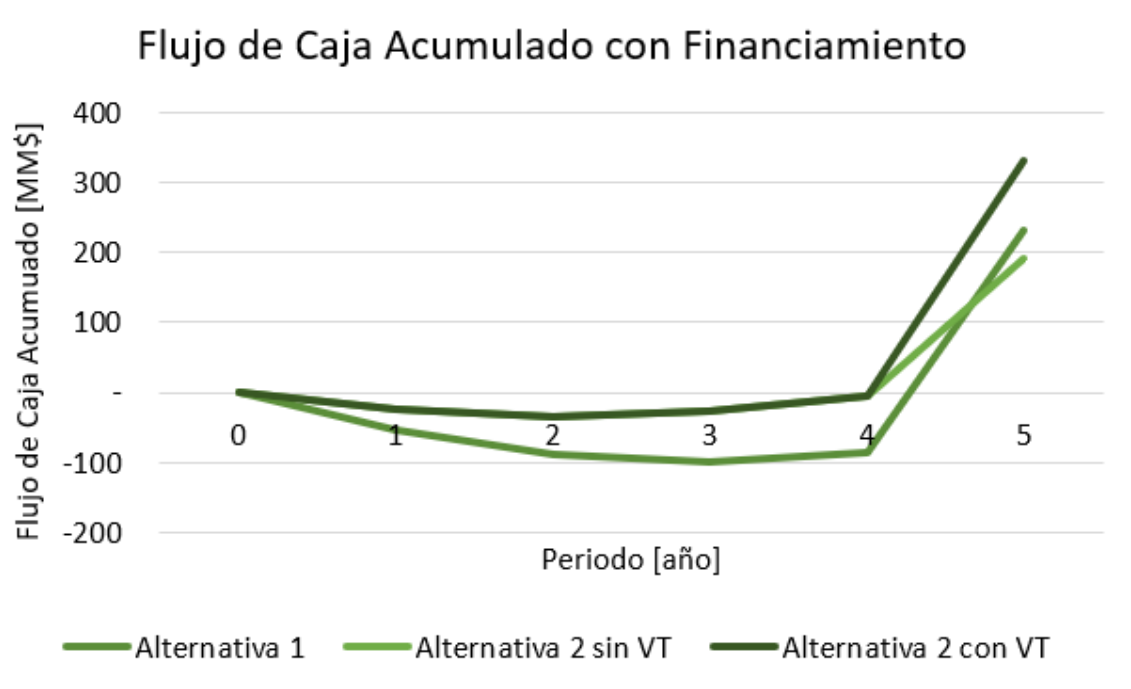


Figura 7.5: Gráfico Flujo de Caja Acumulado por propuesta con financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.

7.2.3. Sensibilización

En base al flujo de caja inicial, se realiza una sensibilización de dos variables del proceso, con el fin de establecer el desempeño económico en diferentes situaciones posibles, utilizando variaciones de 10 % para los casos optimista y pesimista evaluados:

- **Precio FOB Jibia:** El precio con que se vende la Jibia al extranjero en dólares, éste afecta directamente a los ingresos del proyecto y depende de la oferta y demanda mundial de Jibia, como se estudió en el Marco Teórico, históricamente viene al alza.
- **Precio Playa Jibia:** El precio con que se compra la Jibia en la caleta es clave para la evaluación del proyecto, ya que afecta a los costos operacionales de los proyectos.

Sensibilización			
Variables	Pesimista	Esperado	Optimista
Precio Venta FOB	1,425	1,500	1,575
Precio Playa Jibia	630	600	570

Figura 7.6: Tabla valores a sensibilizar. Fuente: Elaboración Propia.

7.2.3.1. Pesimista sin financiamiento

Al analizar los posibles escenarios pesimistas sin financiamiento se identifica como mejor proyecto la alternativa 2, correspondiente a la compra de un túnel de refrigeración, logrando una TIR de 34,1 % mayor a la tasa de descuento de la evaluación y un VAN de \$276.686.720.

Cabe destacar que bajo este escenario, la alternativa 1 se vuelve inviable, en todos los escenarios.

RESULTADOS SIN FINANCIAMIENTO			
Indicador	ALT 1: Arriendo SF	ALT 2: Compra SF	ALT 2: Compra con VT
VAN FCL	\$ -150.978.831	\$ 13.722.086	\$227.242.683
TIR FCL	4,1%	13,6%	31,1%
Tasa descuento	12,0%	12,0%	12,0%
Payback	4,8	4,3	3,1

Figura 7.7: Tabla Sensibilización FOB sin financiamiento pesimista. Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS SIN FINANCIAMIENTO			
Indicador	ALT 1: Arriendo SF	ALT 2: Compra SF	ALT 2: Compra con VT
VAN FCL	\$ -123.288.275	\$ 34.779.257	\$276.686.720
TIR FCL	5,8%	16,0%	34,1%
Tasa descuento	12,0%	12,0%	12,0%
Payback	4,7	4,2	3,1

Figura 7.8: Tabla Sensibilización Precio Playa con financiamiento pesimista. Fuente: Elaboración Propia.

7.2.3.2. Pesimista con financiamiento

Al utilizar financiamiento a largo plazo, en el escenario pesimista, se mantiene la alternativa de compra de un túnel de refrigeración como la mejor opción, ya que logra una TIR de 41,6 % y un VAN de \$ 76.351.181.

La alternativa de arriendo, se vuelve viable con la incorporación de un crédito a largo plazo por el periodo de evaluación, totalizando un VAN de \$32.303.054 y una TIR de 19,3 %.

RESULTADOS CON FINANCIAMIENTO			
Indicador	ALT 1: Arriendo CF	ALT 2: Compra CF	ALT 2: Compra con VT
VAN FCL	\$ -788.426	\$ 30.207.256	\$32.762.962
TIR FCL	11,8%	24,3%	25,2%
Tasa descuento	12,0%	12,0%	12,0%
Payback	4,7	4,5	4,5

Figura 7.9: Tabla Sensibilización FOB con financiamiento pesimista. Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS CON FINANCIAMIENTO			
Indicador	ALT 1: Arriendo CF	ALT 2: Compra CF	ALT 2: Compra con VT
VAN FCL	\$ 32.303.054	\$ 51.760.798	\$76.351.181
TIR FCL	19,3%	33,9%	41,6%
Tasa descuento	12,0%	12,0%	12,0%
Payback	4,6	4,3	4,3

Figura 7.10: Tabla Sensibilización Precio Playa con financiamiento pesimista. Fuente: Elaboración Propia.

7.2.3.3. Optimista sin financiamiento

La evaluación de los resultados de la opción optimista sin financiamiento muestra como mejor alternativa, la alternativa 1 con un VAN mayor a \$450 millones y una TIR que supera el 45 %, tanto para el aumento del FOB como para la disminución del costo operacional, a través, de la disminución del precio de playa del recurso en 10 %.

Finalmente la alternativa del arriendo, es factible. Sin embargo, toma distancia con la compra de acuerdo a los indicadores estudiados.

RESULTADOS SIN FINANCIAMIENTO			
Indicador	ALT 1: Arriendo SF	ALT 2: Compra SF	ALT 2: Compra con VT
VAN FCL	\$ 59.985.470	\$ 154.364.953	\$520.788.067
TIR FCL	15,1%	30,2%	50,6%
Tasa descuento	12,0%	12,0%	12,0%
Payback	4,3	4,3	3,1

Figura 7.11: Tabla Sensibilización FOB sin financiamiento optimista. Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS SIN FINANCIAMIENTO			
Indicador	ALT 1: Arriendo SF	ALT 2: Compra SF	ALT 2: Compra con VT
VAN FCL	\$ 32.294.913	\$ 133.307.782	\$471.344.030
TIR FCL	13,7%	28,3%	48,5%
Tasa descuento	12,0%	12,0%	12,0%
Payback	4,4	4,3	3,1

Figura 7.12: Tabla Sensibilización Precio Playa con financiamiento optimista. Fuente: Elaboración Propia.

7.2.3.4. Optimista con financiamiento

Finalmente, la situación optimista con financiamiento muestra que la compra del túnel propuesto en la alternativa 2 con la incorporación del un valor terminal al proyecto, es la alternativa más factible con un VAN que supera los \$250 millones y una TIR superior al 200 %.

Sin embargo, al comparar ambas alternativas sin el valor terminal se observa que el arriendo pasa a tener un mejor desempeño en el horizonte de evaluación.

RESULTADOS CON FINANCIAMIENTO			
Indicador	ALT 1: Arriendo CF	ALT 2: Compra CF	ALT 2: Compra con VT
VAN FCL	\$ 210.175.875	\$ 170.850.123	\$326.308.346
TIR FCL	104,4%	279,9%	312,7%
Tasa descuento	12,0%	12,0%	12,0%
Payback	4,1	4,3	4,1

Figura 7.13: Tabla Sensibilización FOB con financiamiento optimista. Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS CON FINANCIAMIENTO			
Indicador	ALT 1: Arriendo CF	ALT 2: Compra CF	ALT 2: Compra con VT
VAN FCL	\$ 177.084.395	\$ 149.296.581	\$282.720.128
TIR FCL	81,6%	176,2%	209,7%
Tasa descuento	12,0%	12,0%	12,0%
Payback	4,0	4,3	4,1

Figura 7.14: Tabla Sensibilización Precio Playa con financiamiento optimista. Fuente: Elaboración Propia.

7.2.3.5. Gráficos Comparativos

Se realizan gráficos comparativos de las propuestas con el fin de identificar que variable tiene mayor importancia en la evaluación del proyecto, a su vez de observar con claridad cual es la mejor alternativa.

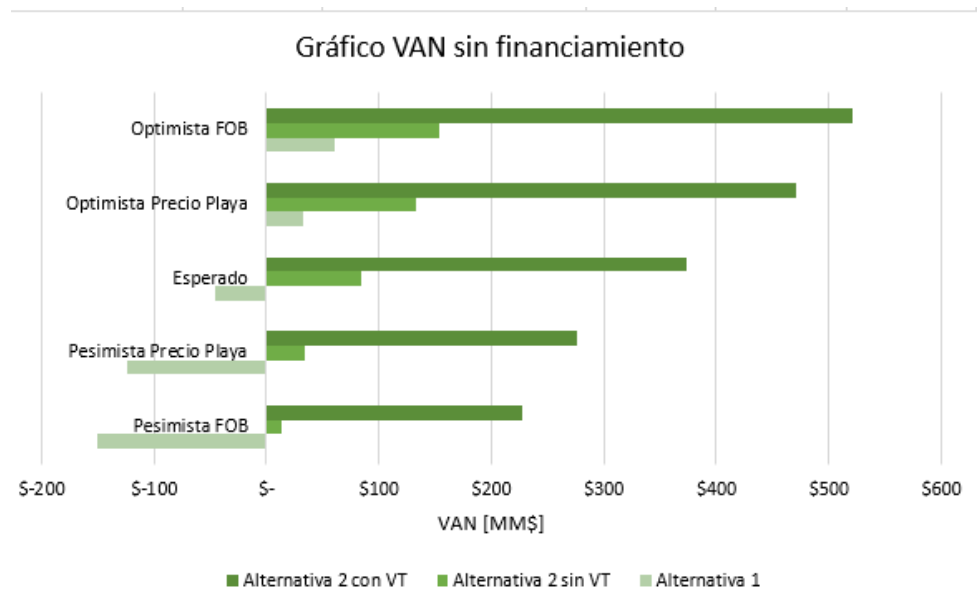


Figura 7.15: Gráfico Comparativo Sensibilización Flujo Caja sin Financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.

Al estudiar el gráfico anterior se observa que la alternativa 1 sin financiamiento no posee los indicadores adecuados para ser viable económicamente. A su vez, la Alternativa 2, evaluada con Valor Terminal, tiene un buen desempeño, independiente del escenario.

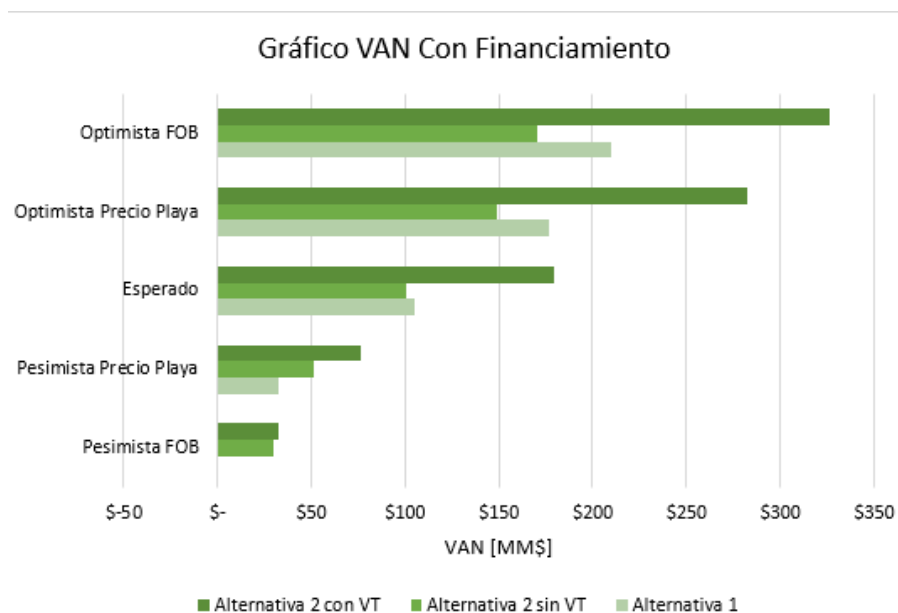


Figura 7.16: Gráfico Comparativo Sensibilización Flujo Caja con Financiamiento. Fuente: Elaboración Propia.

Al comparar las alternativas con financiamiento, se observa un cambio en el comportamiento de la alternativa 1, la que desplaza en términos de VAN a la alternativa 2 sin Valor Terminal con mejor desempeño económico según VAN. Sin embargo, se mantienen los resultados que permiten asegurar que la Alternativa 2 con Valor Terminal, es la que tiene un mejor desempeño en todos los escenarios económicos evaluados.



8 | Conclusiones y Recomendaciones

Una vez finalizado el estudio y análisis económico de las alternativas propuestas se definen las conclusiones y recomendaciones a seguir.

8.1. Levantamiento de información

Se identifican 3 sub-procesos en el levantamiento de información con sus variables, interesados y maquinarias:

- **Extracción en el Mar:** Para este subproceso se identifica la demanda y los riesgos asociados al mismo, diferenciando en endógenos y exógenos. Sus principales actores son los pescadores artesanales. Y la embarcación es la maquinaria que se utiliza para llevar a cabo los procesos, este subproceso se destaca por su valor social y cultural, ya que la pesca tiene un valor histórico asociado a un oficio.
- **Desembarque y traslado:** Se identifica el tiempo de operación y la temperatura del recurso como las variables claves, debido a las características biológicas del recurso. El principal actor es el intermediario, quien coordina todas las actividades. La principal maquinaria utilizada en este subproceso es la grúa que permite el desembarque del recurso en la caleta, para su posterior traslado a la Planta de Proceso.
- **Procesamiento en Planta de Refrigeración:** El margen obtenido por el proceso es la principal variable de estudio en los procesos de la planta, que involucra a toda la cadena productiva. El principal actor es el jefe de planta, quien se apoya en un equipo de 60 trabajadores. Los fileteadores y los túneles de refrigeración son los actores claves en este sub-proceso.

8.2. Cadena de Valor

En el proceso de extracción se recomienda trabajar en la mitigación de los riesgos asociados a la captura del recurso, generando un plan que permita tener un mejor desempeño frente a situaciones adversas. En el costeo se identifica que la actividades de traslado poseen el mayor costo variable.

En el desembarque en caleta y traslado, se identifica un proceso crítico, donde participa una maquinaria con capacidad limitada. Este proceso corresponde al desembarque en el muelle, que es realizado por una grúa que posee un pescante. Lo que dificulta la descarga de las embarcaciones.

Finalmente, la planta de proceso, principalmente realiza compras a los pescadores de Caleta El Manzano, una de las caletas con mayor desembarque de la V región del Calamar Gigante. En este proceso productivo se identifica un punto importante de mejora con respecto a la capacidad de planta, la cual no es suficiente para satisfacer peaks de producción. Generando 2 propuestas que permiten hacer frente a esta

situación, que se da con mayor ocurrencia los meses de invierno.

8.3. Evaluación económica

En primera instancia, la Alternativa 2 con Valor Terminal en el proceso de evaluación, correspondiente a la compra de un túnel de refrigeración nuevo con una capacidad de 21.000 kilos de producto congelados, es la que presenta mejores indicadores económicos de las estudiadas. Obteniendo los siguientes resultados:

- **VAN:** \$179.533.654
- **TIR:** 92,1 %
- **Payback:** 4,0 años

Dado lo anterior, y debido a las limitaciones propias del caso, como lo son, los espacios disponibles en planta para nuevos túneles y los supuestos utilizados en el análisis de escenarios, no se descarta, una vez instalado el túnel, evaluar la alternativa de contar de igual forma con el arrendamiento del frigorífico ubicado en Casablanca (Multifrigo), debido a que sus costos operacionales son menores a los costos de la operación en Concepción. Ésta situación sería factible en la medida que el recurso se encuentre disponible en la V región del país.

A esta conclusión, se llega realizando una evaluación económica, sin considerar la parte final de la cadena de valor de la producción de Calamar Gigante congelado, representada por la comercializadora de alimentos que realiza la venta en el extranjero de los productos.

A continuación, se presenta una tabla con las principales ventajas y desventajas de cada una de las alternativas estudiadas:

Análisis	Alternativa 1: Arriendo	Alternativa 2: Inversión
Inversión	No aplica	La inversión inicial equivale a más de \$ 50 millones.
Costos Operacionales	Mayores, debido a costos variables asociados a arriendo y transporte.	Menores, debido a economías de escala en el frigorífico actual.
Ingresos	Mayores debido a mayor capacidad disponible.	Menores.
Margen	Menor debido a alto costo operacional	Mayor a costa de una inversión inicial.
Capacidad	Permite congelar 60.000 kilos al mes	Permite congelar 40.000 kilos al mes.
Valor Terminal	No aplica	Permite obtener un retorno al finalizar el proyecto.

Tabla 8.1: Tabla Comparativa Alternativas evaluadas. Fuente: Elaboración Propia en base a entrevista.

Cabe destacar, que tanto el levantamiento de información como el modelo de costos y evaluación que permite buscar posibles soluciones a la problemática planteada por Ultracongelados Delamar Ltda. es una aproximación de la realidad, ya que muchos factores influyentes en el caso estudiado fueron considerados constantes o no fueron parte del presente informe, con el objetivo de facilitar el análisis y obtener resultados aproximados que permitan predecir el comportamiento de las propuestas una vez implementadas.

8.3.1. Desembarque de Calamar

El estudio de la demanda permitió identificar el periodo de Abril - Agosto como el de mayor captura en el año, sin embargo, no es posible con los datos actuales de desembarque, determinar o proyectar la captura del Calamar Gigante. Por esta razón, en el diagnóstico se decide realizar un análisis de riesgos asociados, ya que muchos factores intervienen en el resultado de un día de pesca y la gran mayoría son difíciles de modelar debido a que son impredecibles.

Sin embargo, en los últimos años, se han experimentado una baja en la captura del recurso a nivel país, debido a causas que aún son materia de investigación. Desde Agosto 2017 a Marzo 2018 y de Julio 2018 al presente la captura del recurso en el país es nula.



Bibliografía

- Banco Central de Chile (2018). Indicadores de comercio exterior. (pp. 11 – 12). 1.1, 2.1.1
- Benites, Carlos y Valdivieso, Violeta (1986). Resultados de la pesca exploratoria de 1979/80 y desembarque de cefalópodos pelágicos en el litoral peruano. 2.2.2
- Chilealimentos A. G. (2017). Memoria 2017 chilealimentos a.g. 1.1
- Chong, J.; Oyarzún, C.; Tarifeño, E.; Sepúlveda, R.D.; y Ibañez, C.M. (2005). Parametros Biologico-Pesqueros De La Jibia, *Dosidicus Gigas* (Orbigny, 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae), Frente a La Costa De Chile Central (29°s-40°s) Durante 1993-1994. *Gayana (Concepción)*, 69(2), 319–328. 2.2.2
- Clarke, R y Paliza, O (2000). The humboldt current squid *dosidicus gigas* (orbigny, 1835). 35, 1–39. 2.2.2
- Ehrhardt, N.; Jacquemin, P.; García, F.; González, G.; López, J.; Ortiz, J.; y Solís, A. (1983). On the fishery and biology of the giant squid *Dosidicus gigas* in the Gulf of California, México. *FAO fisheries technical paper*, 231(0429-9345), 306–340. 2.2.2
- FAO (2015). Principales áreas de pesca de la FAO para fines estadísticos. (pp. 2015). 2.4.2
- FAO (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016*. (document), 2.4.1, 2.6
- FAO (2018). Representación Calamar de Humboldt. (document), 2.2, 2.2, 2.3
- Fernández, F. and Vásquez, J. (1995). *Estudios oceanológicos*. Número 14. [Facultad de Recursos del Mar, Universidad de Antofagasta, etc.]. 2.2.3
- Figueroa B., Eugenio (2005). *Biodiversidad Marina: Valoración, Usos y Perspectivas ¿Hacia dónde va Chile?* Santiago de Chile, 1° edición edición. 2.3
- Gilly, W. F.; Markaida, U.; Baxter, C. H.; Block, B. A.; Boustany, A.; Zeidberg, L.; Reisenbichler, K.; Robison, B.; Bazzino, G.; y Salinas, C. (2006). Vertical and horizontal migrations by the jumbo squid *Dosidicus gigas* revealed by electronic tagging. *Marine Ecology Progress Series*, 324, 1–17. 2.2.3
- Latcham, Ricardo Enrique (1910). *Los Changos de las Costas de Chile*, volume 11. Santiago de Chile, imprenta c edición. 2.3, 3.1
- Liu, Bilin; Chen, Xinjun; Lu, Huajie; Chen, Yong; y Qian, Weiguo (2010). Fishery biology of the jumbo squid *dosidicus gigas* off exclusive economic zone of chilean waters. 74, 687–695. 2.2.3
- McGoodwin, James R. (2002). *Comprender Las Culturas de Las Comunidades Pesqueras: Clave para la Ordenación Pesquera y la Seguridad Alimentaria*. Technical report. 2.3
- Nigmatullin, Ch.M.; Nesis, K.N.; y a.I. Arkhipkin (2002). Erratum to “A review of the biology of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae)”. *Fisheries Research*, 56(2), 221. 1.1, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3
- ProChile (2011). Estudio de Mercado de la Jibia Congelada en Corea. 1.1, 2.4.4.1

- Recasens Salvo, Andrés (2003). *Pueblos de Mar: Relatos etnográficos*. Santiago de Chile: Bravo y Allende Editores, ediciones edición. 2.3
- Rocha, Francisco y Vega, Marco (2003). Overview of cephalopod fisheries in Chilean waters. 60, 151–159. 2.4.3
- Subpesca (1991). Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892. 2.3
- Subpesca (2015). *Antecedentes de la Pesquería de la Jibia (*Dosidicus gigas*)*. Technical report, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Economía, Gobierno de Chile, Valparaíso. (document), 2.3, 2.3.1, 2.4, 2.5, 2.4.3, 2.8, 2.4.4, 2.1, 2.4.4.2, 2.5, 2.7, 2.10, 3.1.1
- Subpesca (2018a). *Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, año 2017*. Technical report, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Economía, Gobierno de Chile., Valparaíso. (document), 1.1, 2.4.3, 2.7, 5.2, 6.1.1
- Subpesca (2018b). *Informe Sectorial de Pesca y Acuicultura*. Technical report, Subsecretaría de Pesca, Ministerio de Economía. (document), 5.4, 5.5, 6.1.3
- Thigpen, Michelle (2017). Análisis financiero sobre flujos de caja para la implantación de un sistema de recompra en la industria pesquera de atún en el Ecuador. (pp.40). 7.1.5
- Tilman, D.; Balzer, C.; Hill, J.; y Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(50), 20260–20264. (document), 1.1, 2.1, 2.1
- Wilhelm G., Ottmar (1954). Algunas Observaciones Acerca de las Mortandades de Jibias (*Dosidicus gigas* d'Orb.) en el litoral de Concepción. *Revista de Biología Marina*, (pp. IV: 196–201). 2.2.1
- Wormuth, J.H. (1998). Workshop deliberations on the Ommastrephidae: a brief history of their systematics and a review of the systematics, distribution, and biology of the genera *Martialia* Rochebrune and Mabile, 1889, *Todaropsis* Girard, 1890, *Dosidicus* Streenstrup, 1857, *Hyalo*. 2.2.2

A | Anexos

A.1. Cotización Compra Túnel de Refrigeración



SERVICIO TECNICO EN FRIO REFRIGERACION COMERCIAL & INDUSTRIAL

Diseño
Cálculos Térmicos
Asesoría
Construcción y Montaje
Mantenimiento y Reparación

Arrendados Contratados (Basees)
Societaje de Energía
Climatización
Fabricación de Máquinas de Hielo

DE: Carlos Chang .

A: Ultracongelados Delamar

REF :COTIZACIÓN UN TUNEL DE CONGELADO para 21000 kg de carga en una cámara de 10 x 4 mt x 2,6 (cámaras unidas) y una maquina de hielo marca geneglace 90 para 3 ton

FECHA: 03 de junio

1.-GRUPO FRIGORÍFICO.

01 compresor frigorífico del tipo alternativo R22 120HP/380/50hz.(o dos de 60 HP) según stock

Capacidad:59000 kcal/hr[-35/+40].

Equipado: Con Demand Cooling

2.- 3 CONDENSADORES ENFRIADOS POR AIRE

Superficie interna:580.3 mt2

Separación de aletas:2.1mm

Tipo de aire: horizontal.

Capacidad:227000 kcal/hr. (ambos)

Ventiladores: 12

Diámetro:400mm.

Dimensiones:4130x820x440mm.(ambos)

Tubos: cobre.

Aleta: Aluminio.

Peso:276 kg.

Pocuro 995 VALPARAISO – CHILE Email: carloschang5@hotmail.com Fono: 97704649

3.- 8 EVAPORADORES AIRE FORZADO (diseño especial)

Superficie total de 480mtr2

Separación de aletas :9mm

Tipo de aire: Horizontal.

Capacidad total:68.000 kcal/hr

Condiciones de trabajo: Temperatura. Aire -28 temp evap -35 DT 6,5.

Deshielo: Eléctrico 27,3 kw

Largo:8000mm

Alto:1500mm

Fondo :290mm.-

4.- 16 VENTILADORES.

De un desplazamiento de 3800 mtr3 cada uno de 1000 w c/u

5.- TABLERO ELÉCTRICO.

Compuesto por tablero eléctrico correspondiente a 150 amperes con compuesto por:

Caja metálica.

Luces pilotos.

Automáticos trifásicos.

Contacto res.

Protecciones.

Regletas.

Selectores.

Controlador Danffoss.

Bresker.

Pocuro 995 VALPARAISO – CHILE Email: carloschang5@hotmail.com Fono: 97704649

7._ cámara la suministra cliente

El doble techo se considera en este presupuesto.-

8.-Máquina de hielo 3 ton (reacondicionada en perfectas condiciones)

Marca geneglace F90.-

Unidad condensadora del tipo semihermético 7,5 HP

8.-CONDICIONES GENERALES.

1.-Duración del montaje una vez equipos en Valparaíso es de 25 Días Hábiles.

2.-Plazo entrega equipos

-2 días Condensadores, evaporadores; Ventiladores (sujeto a cierre de contrato)

-2 días para compresor. (sujeto a cierre de contrato)

3.-La energía y permisos son de cargo del cliente.

5.-La puesta en marcha de los equipos son de cargo de Carlos Chang.-

6.- duración máxima de la puesta en marcha estando la red eléctrica y ubicado en el lugar son de 5 días hábiles en el caso de sala de maquinas.

8.-El presupuesto es llave en mano funcionando.

10.-En este presupuesto se consideran equipos, insumos y mano de obra.-

11.-VALOR DEL PRESUPUESTO LLAVE EN MANO \$47.500.000.- mas IVA.

12.- Las cámaras las suministra el cliente y el silo de hielo

13.-CONDICIONES DE PAGO

-75% al contado firma del contrato con IVA

-15% a mediados de la obra

-10% al término

14.-Garantía 6 meses.

Esperando una buena acogida le saluda Atentamente Carlos Chang A.

Pocuro 995 VALPARAISO – CHILE Email: carloschang5@hotmail.com Fono: 97704649