

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Civil Industrial



UCSC

**CULTIVO DE LA CORVINA CHILENA COMO ALTERNATIVA PRODUCTIVA
PARA LA REGION DEL BIOBIO.**

PATRICIO ORLANDO RAMÍREZ CALBÚN

**INFORME DE PROYECTO DE TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

Profesor Guía
Dr. Víctor Faúndez Apablaza

Profesor Informante
MBA Claudia Silva
Sr. Daniel Arriagada

Concepción, Enero de 2017.

RESUMEN

La Corvina Chilena (*Cilus gilberti*) es un recurso pesquero perteneciente a la familia Sciaenidae, conocida en el extranjero como Croacker y Whitemouth croaker. Es una especie magra, de carne catalogada de excelente calidad en el mercado internacional, incluso de calidad superior a las corvinas más comercializadas y consumidas en el mundo, como la Corvina Europea y la Corvina Japonesa.

Este recurso que se distribuye geográficamente desde el sur de Perú hasta Chiloé, se ha presentado como una nueva apuesta de la acuicultura en Chile, la cual puede ser un producto estrella en el futuro, tanto en el país como en el extranjero, por lo cual su implementación también se ve enfocada a la exportación a distintos países consumidores.

El presente trabajo realiza un estudio de factibilidad técnico y económica del cultivo de corvina chilena en la Región del Biobío, más específicamente en la Provincia de Arauco, con la finalidad de introducir este recurso a la producción acuícola y comercializarlo, presentando una alternativa a la extracción artesanal, sector que presenta disminución en la obtención del recurso en el tiempo. Para ello se estudiarán todos los aspectos relacionados al cultivo de la corvina, como el método de cultivo, equipos a utilizar, temperaturas de cultivo, alimentación, procesos productivos, como también aspectos relacionados con el mercado como el precio, oferta y demanda.

Este estudio se divide en 4 etapas principales. En primer lugar se realizó un estudio de mercado, seguido de un estudio técnico, para finalizar con un estudio económico y financiero, además de las respectivas conclusiones y recomendaciones.

En el estudio de mercado se determinó que existe un favorable escenario tanto en la demanda, oferta y precio, esto debido a que año tras año va aumentando la demanda insatisfecha del producto.

La temperatura de cultivo ideal se sitúa alrededor de los 18°C, temperatura que ayudará a acelerar el proceso de crecimiento del producto, lo cual llevará a disminuir los costos de producción. El proyecto considera la etapa de pre engorde y engorde de Corvina en un sistema en tierra de flujo semi abierto. Este sistema considera un su etapa inicial la implementación de 23 estanques circulares de 43 m³ para el engorde y 13 estanques de 5 m³ para el pre engorde, con el fin de producir corvinas de talla comercial de 1 Kg de peso y 46 centímetros de longitud.

Para concluir se realizó un estudio económico en el cual se determinó que el costo de inversión inicial del proyecto es de \$556.511.202 pesos, de los cuales \$319.047.190 pesos corresponden a una inversión fija y \$237.464.012 pesos corresponden al capital de trabajo.

En cuanto a los indicadores financieros obtenidos podemos decir que estos fueron muy positivos. El VAN del proyecto puro fue de \$370.982.564 pesos y la TIR obtenida fue de 22,5 %, lo cual indica que el proyecto se acepta y generará una ganancia en el horizonte de estudio (10 años).

ABSTRACT

The Chilean Sea Bass (*Cilus Gilberti*) is a fishing resource belonging to the sciaenid family, known abroad as Croaker and Whitemouth croaker. It is a lean species cataloged as meat of excellent quality in the international market, even of better quality than the most commercialized and consumed croakers in the world, such as the European and Japanese Croaker.

This resource is distributed geographically from southern Peru to Chiloe, it has been presented as a new commitment of aquaculture in Chile which can be a star product in the future, both at home and abroad, so its implementation is equally focused on the export of various consumer countries.

This paper makes a study of technical and economic feasibility of growing Chilean sea bass in the Biobío Region, specifically in the Province of Arauco, in order to introduce this resource to aquaculture production and market, presenting an alternative to the artisanal extraction sector, which has decreased in obtaining the resource through the years. For that it will be studied all the aspects related to the cultivation of sea bass, such as the culture method, equipment used, cultivation temperatures, food, production processes, as well as market-related aspects such as price, supply and demand.

This study is divided into 4 main stages. Firstly, it is made a market study, followed by technical study, to finish with an economic and financial study, besides the respective conclusions and recommendations.

In the market study it is determined that there is a favorable scene as much in demand, supply and price, this due to the fact that every year the demand for our product is increasing.

The culture temperature is ideally situated around 18 °C, this temperature will help us to accelerate the growth of our product, which lead to lower production costs, either by saving food, electricity, etc.

The project considers the pre fattening and fattening stage of sea bass in a system of open flow ground. This system considers in its early stage implementation 23 round tank 43 m³ for fattening

and 13 ponds $5 m^3$ for pre fattening , in order to produce sea bass of commercial size of 1kg weight and 46 centimeters in length.

To conclude it was made an economic study in which it was determined that the initial investment cost of our project is \$556.511.202 pesos from which \$ 319.047.190 pesos correspond to fixed investment and \$237.464.012 pesos to the working capital.

In terms of the financial indicators obtained, we can say that these were very positive. The NPV of our project was \$ 370.982.564 and the IRR obtained was 22,5%, which indicates that our project is accepted and generates a profit in the horizon study (10 years).

AGRADECIMIENTOS

En mi etapa como universitario llena de momentos felices, pero también momentos de angustia e incertidumbre, no puedo dejar de agradecer a mi familia por todo el apoyo incondicional, en especial a mis padres Victoria y Pedro, quienes fueron las personas que me dieron la posibilidad de poder estudiar una carrera universitaria, que me dieron su apoyo a pesar de las dificultades que se presentaron. Espero algún día poder retribuirles de alguna forma todo lo que han hecho por mí.

Agradecer a mi hermano Rodrigo por su apoyo y por su compañía, espero ayudarlo durante el resto de su carrera universitaria, que cumpla todos sus sueños y juntos podamos retribuir a mis padres todo lo que han hecho por nosotros.

No puedo dejar de agradecer a mi polola Fanny, quien a pesar de todo siempre estuvo pendiente de mí, entregando todo su apoyo y alentándome a no decaer en momentos difíciles durante mi carrera, sin duda fue muy importante durante la realización de este proyecto.

Agradecer a todos los profesores por la entrega de sus conocimientos y por la comprensión, en especial al Sr. Víctor Faúndez, por su paciencia y apoyo durante la realización de este proyecto de título.

También agradecer a mis compañeros de universidad, quienes me ayudaron en tareas, informes, etc. sin ellos esto no hubiera sido posible. A mis amigos, tanto de Lebu como de Concepción, agradecerles por todos los momentos felices que me hicieron pasar durante esta etapa.

Agradecido de Dios por todas las oportunidades que me ha dado durante mi vida y por todas las personas que ayudaron a lograr este objetivo.

INDICE

1.	PRESENTACION DEL TEMA.....	14
1.1	Introducción	14
1.2	Objetivo general	16
1.3	Objetivos específicos	16
1.4	Delimitación del problema	17
1.5	Justificación del problema	17
1.6	Metodología	19
	CAPITULO 2: MARCO TEORICO.....	23
2.1	Corvina Chilena (<i>Cilus gilberti</i>).....	23
2.1.1	Antecedentes de la especie	23
2.1.2	Anatomía	24
2.1.3	Distribución geográfica	24
2.1.4	Hábitat.....	25
2.1.5	Alimentación	25
2.1.6	Tallas máximas	25
2.1.7	Reproducción.....	25
2.2	Situación actual desembarque de corvina	26
2.2.1	Actividad pesquera extractiva subsector artesanal de Chile.....	26
2.2.2	Actividad pesquera extractiva subsector artesanal en Región del Biobío	28
2.2.3	Actividad pesquera extractiva subsector industrial en Chile	28
2.2.4	Situación mundial especies de corvina.....	29
2.3	Etapas cultivo de los Esciénidos.....	30
2.3.1	Abastecimientos de reproductores	30
2.3.2	Mantenimiento de reproductores	30
2.3.3	Inducción a la puesta.....	31
2.3.4	Larvicultura	31
2.3.5	Pre engorde.....	32
2.3.6	Engorde	32
	CAPITULO 3: ESTUDIO DE MERCADO.....	33
3.1	La acuicultura en el mercado	33

3.1.1	Escenario acuícola en el mundo.....	33
3.1.2	Participación Chilena mercado mundial.....	35
3.1.3	Mercado interno acuicultura.....	36
3.2	Identificación del producto	37
3.2.1	Corvina Chilena	37
3.2.2	Elección del producto.....	38
3.3	Mercado interno Corvina chilena	39
3.3.1	Precio	39
3.3.2	Demanda	40
3.3.3	Oferta	42
3.4	Proyección producción de la planta.....	44
3.5	Potencial Corvina Chilena en el mundo.....	45
3.6	Análisis de comercialización.....	47
3.6.1	Canales de distribución	47
3.6.2	Estrategia de ventas.....	49
3.7	Análisis y discusión del estudio de mercado.....	51
CAPITULO 4: ESTUDIO TECNICO.....		52
4.1	Sistema de cultivo en tierra	52
4.2	Parámetros fundamentales del agua.....	57
4.2.1	Temperatura.....	57
4.2.2	Oxígeno disuelto	58
4.3	Principales procesos sistema de cultivo	59
4.3.1	Filtración mecánica	59
4.3.2	Calefacción	60
4.3.3	Aireación y oxigenación.....	62
4.3.4	Filtración química	63
4.4	Densidad o capacidad de carga.....	63
4.5	Crecimiento.....	65
4.6	Alimentación	69
4.7	Localización	70
4.7.1	Macrolocalización.....	70
4.7.2	Microlocalización	71

4.8	Producción	73
4.8.1	Proceso productivo.....	73
4.8.3	Plan de producción anual	77
4.9	Requerimientos.....	78
4.9.1	Mano de Obra	78
4.9.2	Equipos.....	78
4.10	Distribución de la planta	79
4.11	Impacto ambiental	81
4.12	Higiene y salud laboral	82
4.13	Análisis y discusión del estudio técnico	82
CAPITULO 5 ESTUDIO ECONOMICO		83
5.1	Inversión inicial.....	84
5.1.1	Inversión fija.....	84
5.1.2	Capital de trabajo	84
5.2	Costos fijos.....	84
5.3	Costos variables.....	85
5.4	Costos de producción.....	85
5.5	Depreciación de activos fijos	86
5.6	Horizontes de evaluación	87
5.7	Proyecciones económicas	87
5.7.1	Flujo de caja neto	88
5.7.2	Valor actual neto (VAN).....	88
5.7.3	Tasa interna de retorno.....	89
5.7.4	Periodo retorno inversión (PRI).....	89
5.8	Análisis de sensibilidad.....	89
5.8.1	Análisis de sensibilidad: Cantidad producida anualmente	90
5.8.2	Análisis de sensibilidad: Precio de venta	91
5.8.3	Análisis de sensibilidad: Costos variables (Precio alimento)	92
5.9	Punto de equilibrio.....	94
5.10	Conclusión Estudio Económico	94
CAPITULO 6 ESTUDIO FINANCIERO		95
6.1	Financiamiento	95

6.2	Métodos de valoración.....	96
6.2.1	Flujo de caja financiado	96
6.2.2	Valor Actual Neto (VAN)	96
6.2.3	Tasa interna de retorno (TIR)	97
6.2.4	Periodo retorno de inversión (PRI)	98
6.3	Análisis del resultado del estudio financiero	99
	CONCLUSION	100
	RECOMENDACIONES	102
	REFERENCIAS	103
	LINKOGRAFIA.....	107

ANEXOS

ANEXO I	Relación peso longitud corvina <i>Cilus gilberti</i>	108
ANEXO II	Detalle calculo consumo per cápita corvina en Chile	109
ANEXO III	Detalle calculo proyección de la oferta.....	112
ANEXO IV	Detalle crecimiento de corvina a distintas temperaturas.....	117
ANEXO V	Detalle costo de operación a distintas temperaturas de cultivo.....	118
ANEXO VI	Puntajes posibles ubicaciones geográficas microlocalización.....	118
ANEXO VII	Detalle producción y dimensionamiento estanques de cultivo.....	121
ANEXO VIII	Inversión fija.....	124
ANEXO IX	Capital de trabajo.....	126
ANEXO X.	Costos fijos.....	127
ANEXO XI.	Costos variables.....	128
ANEXO XII	Costos de operación.....	139
ANEXO XIII	Depreciaciones.....	139
ANEXO XIV	Ingreso por ventas.....	141
ANEXO XV.	Flujo de caja neto puro.....	142
ANEXO XVI.	Determinación tasa de descuento.....	143
ANEXO XVII.	Detalle análisis de sensibilidad.....	144
ANEXO XVIII	Punto de equilibrio.....	145
ANEXO XIX	Detalle préstamo bancario.....	146
ANEXO XX.	Flujo de caja 100% financiado.....	147
ANEXO XXI	Flujo de caja 75% financiado.....	148

INDICE DE TABLAS

Tabla I.	Especies de Corvinas en el mundo.....	29
Tabla II.	Producción acuícola por continente.....	34
Tabla III.	Producción pesquera acuícola nacional.....	36
Tabla IV.	Población futura estimada en Chile.....	41
Tabla V	Escenarios de la demanda futura de Corvina en Chile.....	42
Tabla VI.	Oferta estimada de corvina en Chile consumo humano.....	44
Tabla VII.	Resultados estudio de mercado en principales países consumidores.....	47
Tabla VIII.	Características estanques rectangulares y circulares.....	56
Tabla IX.	SGR a distintas temperaturas.....	65
Tabla X.	Temperatura final agua para cultivo.....	67
Tabla XI	Grados Celsius faltante para la temperatura de trabajo 18°C.....	68
Tabla XII	Resultados Método Scoring localización.....	72
Tabla XIII.	Personal planta acuícola.....	78
Tabla XIV	Detalle construcciones planta acuícola.....	81
Tabla XV.	VAN flujo de caja neto puro.....	88
Tabla XVI	Tasa interna de retorno flujo de caja neto puro.....	89
Tabla XVII	VAN flujo de caja 100% financiado préstamo bancario.....	96
Tabla XVIII	VAN flujo de caja 75% financiado préstamo bancario.....	97
Tabla XIX	TIR flujo de caja 100% financiado préstamo bancario.....	97
Tabla XX	TIR flujo de caja 75% financiado préstamo bancario.....	98

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración I.	Corvina Chilena (<i>Cilus gilberti</i>).....	23
Ilustración II.	Ubicación geográfica Corvina.....	24
Ilustración III.	Canal de distribución.....	49
Ilustración IV.	Sistema flujo semi abierto propuesto.....	56
Ilustración V.	Oxígeno disuelto vs Temperatura.....	58
Ilustración VI.	Niveles críticos de oxígeno.....	59
Ilustración VII.	Filtro de tambor.....	60
Ilustración VIII.	Resistencias eléctricas.....	61
Ilustración IX	Cuadros control de temperatura.....	61
Ilustración X.	Blower o bomba soplante.....	62
Ilustración XI.	Aireador de paleta.....	62
Ilustración XII	Filtro UV.....	63
Ilustración XIII.	Provincia de Arauco.....	71
Ilustración XIV.	Sector Curaquilla, Arauco.....	73
Ilustración XV.	Ubicación Arauco.....	73
Ilustración XVI.	Proceso productivo Corvina formato fresco congelado.....	74
Ilustración XVII.	Producción de lotes anuales.....	77
Ilustración XVIII.	Distribución de la planta.....	80

INDICE DE GRAFICOS

Grafico I.	Desembarque histórico de corvina.....	26
Grafico II	Desembarque de corvina por región en Chile.....	27
Grafico III.	Desembarque corvina en puertos región del Biobío.....	28
Grafico IV	Consumo de productos pesqueros y acuícolas en el mundo.....	34
Grafico V	Principales países productores acuícolas (Año 2014).....	35
Grafico VI	Participación acuícola en la producción nacional (2001-2014).....	37
Grafico VII	Consumo per cápita Corvina en Chile.....	40
Grafico VIII	Oferta histórica de Corvina para consumo humano directo.....	43
Grafico IX.	Producción mundial de Esciénidos.....	45
Grafico X	Crecimiento Corvina a distintas temperaturas.....	66
Grafico XI	Promedio temperatura superficial del mar (TSM).....	67
Grafico XII	Cantidad de producción vs VAN.....	91
Grafico XIII	Precio de venta (pesos) vs VAN.....	92
Grafico XIV	Precio Kwh (pesos) vs VAN.....	93

1. PRESENTACION DEL TEMA

1.1 Introducción

Chile se encuentra entre las 25 zonas con mayor biodiversidad marina del mundo, esto se debe principalmente a la Corriente de Humboldt, que baña buena parte de nuestras costas y territorio marítimo con aguas relativamente frías, pero ricas en oxígeno y organismos que permiten el desarrollo de especies de peces, crustáceos y vegetación marítima con riquezas particulares (Fundación Mar de Chile, 2014).

Muchos de los recursos pesqueros en el mundo han sufrido una sobreexplotación, por la gran captura realizada en los últimos sesenta años, lo que ha determinado que en la generalidad de los países se hayan decretado cuotas y vedas de las distintas pesquerías. (ODEPA, 2013). Este fenómeno ha permitido a la acuicultura tomar mayor protagonismo en la participación de los recursos marinos ofrecidos en el mundo.

La acuicultura ha sido uno de los sectores de producción alimentaria de más rápido crecimiento, con un aumento anual de un 8,8%. Como resultado de este desarrollo continuo de cuarenta años, la acuicultura en su conjunto produce al día de hoy más de la mitad del pescado que se consume en el mundo, superando por primera vez al consumo procedente de la pesca tradicional (ESACUA, 2010).

La producción mundial de corvinas rondaba en 2008 las 124.000 Tm, siendo las principales especies producidas *Larimichthys crocea*, *Sciaenops ocellatus* y *Argyrosomus regius* (Cárdenas, 2010). En Chile, la Corvina (*Cilus gilberti*), se presenta como una gran alternativa debido a su amplia distribución en las costas chilenas. Posee carne altamente apreciada en el mercado, es de fácil adaptabilidad las condiciones de cultivo, con un mercado local amplio, y un importante potencial de mercado externo, debido a la similitud frente a otras especies como *Argyrosomus Regius* (Corvina Europea) muy demandada actualmente en el mercado español (Mundo Acuícola, 2011).

Con el fin de impulsar el mercado de corvina *Cilus gilberti* en Chile, considerando la creciente participación de la acuicultura en el consumo de pescado, además de las características favorables de este especie, cabe la posibilidad de estudiar la factibilidad del cultivo de Corvina Chilena en la Región del Biobío, abriendo las puertas a una alternativa a la alicaída pesca extractiva en esta zona.

Por lo tanto en este proyecto se estudiará la factibilidad técnico y económica del cultivo de Corvina Chilena en la Región del Biobío, más específicamente en la Provincia de Arauco. Cabe destacar que cada especie a cultivar, en este caso la corvina *Cilus gilberti*, posee unas condiciones específicas de crecimiento, las cuales se detallarán durante el estudio. También se detallarán los equipos a utilizar en el proceso de cultivo, tiempos de cultivo, alimentación, proceso productivo, como también las estimaciones de precios, oferta, demanda, mercados potenciales, etc. a modo de determinar si nuestro proyecto es factible o no para ser realizado

1.2 Objetivo general

- Determinar la factibilidad técnico-económica del cultivo de la corvina chilena, como una alternativa a la pesca extractiva de la región del Biobío.

1.3 Objetivos específicos

- Evaluar económicamente la implementación de una planta de cultivo.
- Establecer aspectos técnicos para el normal crecimiento de la corvina.
- Determinar el potencial económico de la corvina mediante un estudio de mercado.

1.4 Delimitación del problema

El presente proyecto está delimitado en dos aspectos, como la zona geográfica y la superficie en la cual se realizará el cultivo.

En primer lugar, el proyecto está enfocado en la Región del Biobío, más específicamente en la Provincia de Arauco, provincia que cuenta con una gran variedad de recursos marinos, situados en una costa de 111,5 kilómetros, borde costero que se inicia en Laraquete, en la desembocadura del río Las Cruces, hasta la desembocadura de los ríos Tubul y Raqui. Sin duda una de las principales razones para que este proyecto acuícola se realice en esta provincia, es presentar una alternativa económica real a la alicaída pesca extractiva artesanal, la cual es uno de los principales fuentes de ingresos para sus habitantes, pretendiendo en un futuro establecer esta actividad como una alternativa cierta para el desarrollo económico de la provincia y así aportar a la reactivación económica de esta zona.

En segundo lugar, el cultivo se realizará sobre la superficie terrestre en desmedro de ser realizarla directamente en el mar. Esto se debe principalmente a la seguridad y control de las condiciones de cultivo que presenta el realizar el cultivo en tierra. El cultivo en mar tiene ciertas desventajas, como por ejemplo la exposición del cultivo a desastres provocados por el hombre, como el derrame de petróleo, o a desastres naturales, como tsunamis, mareas, etc.

1.5 Justificación del problema

La disminución del desembarque de corvina en los últimos años, ha traído consigo una serie de problemáticas que han afectado económicamente a los estratos más vulnerables de los pescadores artesanales, específicamente pescadores orilleros de pequeños puertos y caletas, los cuales en su gran mayoría sobreviven gracias a esta actividad, generando de paso, volúmenes irregulares de oferta para el mercado nacional.

La poca regulación de las tallas de captura de corvina, tienen como consecuencia la disminución del recurso, debido a que gran porcentaje de capturas realizadas con enmalle y espineles se encuentran por debajo de la talla de primera madurez sexual y muy por debajo de la talla crítica, siendo éstas de

55 cm y 80 cm respectivamente (Sernapesca, 2014). Otro factor importante a considerar para la disminución de la extracción de corvina en el último periodo, fue el pasado terremoto y tsunami del año 2010, hecho del cual el sector artesanal aún no se recupera del todo, generando una disminución de embarcaciones dedicadas a la extracción de corvina, las cuales fueron destruidas en su totalidad.

Además de la disminución de la pesca extractiva, se tiene la necesidad de diversificar el escenario acuícola actual. Esta actividad se concentra en la producción de 3 especies como el Salmon del Atlántico, Choritos y Trucha Arcoíris los cuales en su conjunto representan el 88% de la actividad acuícola nacional, por lo cual un problema sanitario o una disminución drástica de los precios, generaría una catástrofe en el rubro. Es por ello que urge una diversificación en la acuicultura, con el fin de establecer a Chile como uno de los líderes mundiales en acuicultura.

La Corvina Chilena, se ha presentado como la nueva apuesta de la acuicultura en Chile, la cual puede ser el producto estrella en un futuro. Para ello se han realizado distintos estudios en Chile, con el fin de probar variadas tecnologías, para de esta forma encontrar la más adecuada en el correcto cultivo de esta especie. Agregando a lo antes propuesto, la Corvina Chilena se prevé como un producto apetecido en el extranjero, por lo cual su implementación también va enfocada a la exportación del producto hacia distintos países consumidores.

Como alternativa al aprovechamiento de esta oportunidad, se planea estudiar los distintos aspectos que lleven al correcto cultivo de esta especie, para de esta forma garantizar el desarrollo de la corvina en la acuicultura en Chile, contribuyendo al impulso de esta área y a la diversificación de las especies de cultivo.

Por lo tanto, este estudio tiene como finalidad evaluar la factibilidad tanto técnica como económica para el desarrollo de la Corvina Chilena en la Región del Biobío, a través de una planta de cultivo, con el fin de ayudar al desarrollo de la Acuicultura Chilena y además presentar una alternativa a la pesca extractiva y a las personas que viven de esta actividad.

1.6 Metodología

Para cada uno de los estudios que se realizaron fue necesaria la recolección de datos, lo que consiste en la búsqueda y consulta de material bibliográfico, las cuales son fuentes de información internas como alguna empresa ligada al cultivo acuícola, como también fuentes de información externas como por ejemplo INE, Sernapesca, Aduana, IFOP, Fundación Chile, entre otros.

En el proyecto, cultivo de la corvina chilena como alternativa productiva para la región del Biobío, fue necesario realizar un estudio de mercado, estudio técnico y un estudio económico-financiero para poder analizar los distintos aspectos que tiene la implantación de un negocio de este tipo. Cada etapa tiene su análisis particular, los cuales en su conjunto cubrirán todas las variantes para el correcto desarrollo de un proyecto de esta envergadura. La metodología de cada tipo de estudio, se detallara a continuación:

Primer objetivo

Determinar el potencial económico de la corvina mediante un estudio de mercado.

El objetivo de esta etapa fue cuantificar el mercado consumidor de corvina chilena en el país, el precio y la oferta futura de este recurso, como también el potencial que tendrá la Corvina Chilena en algunos países alrededor del mundo. Se realizó un estudio de mercado, en el cual se generó una proyección para la oferta futura de corvina utilizando el método de regresión lineal.

También se cuantifico el consumo per cápita de corvina, la cual se adjunta al crecimiento demográfico en Chile, que en su conjunto determinaron la demanda futura de corvina. Uno de los objetivos principales de esta etapa, es contrastar la demanda y la oferta en el futuro, para así determinar la cantidad de recurso a producir y posteriormente dimensionar la planta de cultivo. Se hicieron alcances sobre las posibilidades que tiene este recurso nacional de entrar a nuevos mercados internacionales, con la finalidad de aumentar demandas futuras.

Segundo Objetivo

Establecer aspectos técnicos para el crecimiento de la corvina.

El estudio técnico tiene por objetivo el verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto y analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización optima, los equipos, las instalaciones y la organización requeridos para realizar la producción (Baca,2001).

En primer lugar se estudiaron las potenciales técnicas de cultivo de acuerdo a aspectos técnicos y económicos, con la finalidad de obtener el método más conveniente para el correcto crecimiento de la especie en la Provincia de Arauco. Una vez determinada la técnica de cultivo, se establecieron los equipos a utilizar, como también la dimensión de la planta de cultivo.

Un aspecto muy importante en el estudio del proyecto, es determinar la temperatura óptima de crecimiento de la corvina. Para ellos se analizaron estudios experimentales realizados por Fundación Chile, determinando tiempos de crecimiento y temperatura para el cultivo. A partir de la determinación del tiempo de cultivo, se determinó la planificación del cultivo, dimensionamiento de estanques, etc.

Se realizó un estudio de localización. Este es posible realizarlo en dos etapas. La primera etapa es conocida como Macrolocalización, en al cual se elige la región o zona donde se localizara el proyecto. En la segunda etapa, conocida como Microlocalización, se define el terreno y sus respectivas distribuciones de las divisiones del proyecto.

También se estudiaron los siguientes puntos, entre otros.

- Parámetros fundamentales del agua de cultivo
- Procesos sistema de cultivo
- Densidad y capacidad de carga
- Crecimiento
- Alimentación
- Proceso productivo
- Requerimientos mano de obra y equipos
- Distribución de la planta

Tercer Objetivo

Evaluar económicamente la implementación de una planta de cultivo

En el estudio económico se consideraron elementos que forman parte de la creación y puesta en marcha de un proyecto, como lo son sus inversiones, ingresos, costos y utilidades.

Se consideraron flujos de caja netos, con un impuesto correspondiente al 19% y una tasa de descuento fijada mediante la ecuación CAPM (Capital Asset Pricing Model), la cual explica el comportamiento de una acción y el retorno futuro de esta, en función del comportamiento del mercado.

MODELO CAPM

$$R_a = R_b + \beta(R_m - R_b)$$

R_a= Rentabilidad esperada de una acción
R_b= Rentabilidad bono a 10 años
R_m= Rentabilidad esperada del mercado

Se utilizó el método lineal de depreciación de activos, el cual es el método más utilizado en la evaluación de proyectos. Se asume que el desgaste es lineal a lo largo de la vida útil del bien.

$$\text{Depreciacion} = \frac{(\text{Valor Actual} - \text{Valor residual})}{\text{Vida util}}$$
$$\text{Valor libro} = \text{Costo histórico} - \text{Depreciación acumulada}$$

A partir del flujo de caja, método en el cual se contrastan los ingresos netos efectivos con los desembolsos y salidas netas para el horizonte de evaluación del proyecto. Se calcularon algunos indicadores económicos importantes y herramientas que ayudan a evaluar el éxito de la planta de cultivo, como el VAN, TIR, PRI y análisis de sensibilidad en función de aquellas variables que generen incertidumbre en el éxito del proyecto, como cantidad de producción anual, precio de venta

y algún insumo de gran participación en el costo de producción de la corvina. Para los indicadores económicos se utilizaron las siguientes formulas:

Valor Actual Neto (VAN)

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

Donde

V_t : Flujos de caja para cada periodo t

I_0 : Inversión Inicial

n : Numero de periodos

k : Interés

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es el descuento que hace igual a cero al VAN

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0 = 0$$

Donde

F_t : Flujo de caja en el periodo t.

n : Numero de periodos

I : Inversión Inicial

Finalmente, se realizó el estudio financiero. El objetivo de esta etapa es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad (Sapag & Sapag, 2008). Se evaluaron las alternativas de financiamiento del proyecto, a partir de financiamiento de instituciones del estado y préstamos bancarios.

CAPITULO 2: MARCO TEORICO

2.1 Corvina Chilena (*Cilus gilberti*)

2.1.1 Antecedentes de la especie

La corvina es un recurso pesquero perteneciente a la familia Sciaenidae, cuyo nombre científico es *Cilus gilberti* (Abbott, 1899). Su nombre vernácula es corvina. En el extranjero es conocida como Croacker o Whitemouth croacker. Su sistemática de acuerdo con el Instituto de Fomento Pesquero IFOP es la siguiente:

- CLASE: Teleostomi
- SUB CLASE: Actinopterigios
- ORDEN: Perciformes
- FAMILIA: *Sciaenidae*
- ESPECIE: *Cilus gilberti*

Ilustración I. Corvina Chilena (*Cilus gilberti*)



Fuente: www.viarural.cl/

2.12 Anatomía

Cuerpo alargado, elipsoidal recubierto por escamas grandes. Cabeza de tamaño pequeño, totalmente recubierta por escamas ctenoides, salvo en la región de los labios. Hocico agudo, su extremo anterior no sobrepasa los maxilares. Aletas dorsales contiguas; la anterior se inicia por detrás de la inserción de las aletas pectorales. La primera espina de la aleta es de tamaño reducido y la tercera es la más larga. Aleta dorsal posterior con una hilera de escamas en su base; la altura de esta aleta es menor que la de la aleta anal y posee escamas en su membrana. Aleta anal corta, siendo su base menor que la longitud del pedúnculo caudal. Con diez poros sensoriales en el rostro: cinco de ellos marginales y los otros cinco superiores. Además posee cinco poros mentonianos y ausencia de barbo o barbillas. La vejiga gaseosa está constituida por una cámara única, con una serie de divertículos cortos, redondeados y contiguos, de número variable (Kong, *et.al* 2002)

2.1.3 Distribución geográfica

La distribución geográfica de la especie en Chile va desde Arica por el norte hasta el sur de Chiloé por el sur (Sernapesca, 2010), aunque también se han capturado en zonas más apartadas como al norte de Perú.

Ilustración II. Ubicación geográfica Corvina Chilena



Fuente: Elaboración propia

2.1.4 Hábitat

Corresponde a la zona sublitoral superior, la cual se extiende desde el límite superior de las mareas hasta los 20-40 metros de profundidad. Llega cerca de la costa con preferencia a las rompientes y playas arenosas. Habita cerca de los estuarios y aguas salobres (Oyarzun *et al.*, 2001).

2.1.5 Alimentación

La Corvina Chilena se alimenta con un amplio espectro trófico, destacando una alternancia en la composición de su dieta en el ciclo anual, destacando la preferencia por pequeños peces tales como sardinas, anchovetas – en épocas invernales- y pequeños crustáceos –en verano-, tales como misidáceos y en menor medida los eufasidos, anfípodos e isópodos (Moreno y Castilla, *op. cit.*); (Oyarzun, Cortés y Landaeta, 2002).

2.1.6 Tallas máximas

Los ejemplares adultos de esta especie alcanzan una talla máxima de 120 centímetros. Las tallas normales se encuentran entre los 30 y 80 centímetros (Chong, 1997).

2.1.7 Reproducción

La principal época de maduración y desove se da en los meses de octubre a febrero (primavera-verano), aun cuando una pequeña proporción de la población también desova durante los meses de invierno. La talla de primera madurez sexual de la corvina de acuerdo al criterio L50% corresponde a 54.83cm de LT.

2.2 Situación actual desembarque de corvina

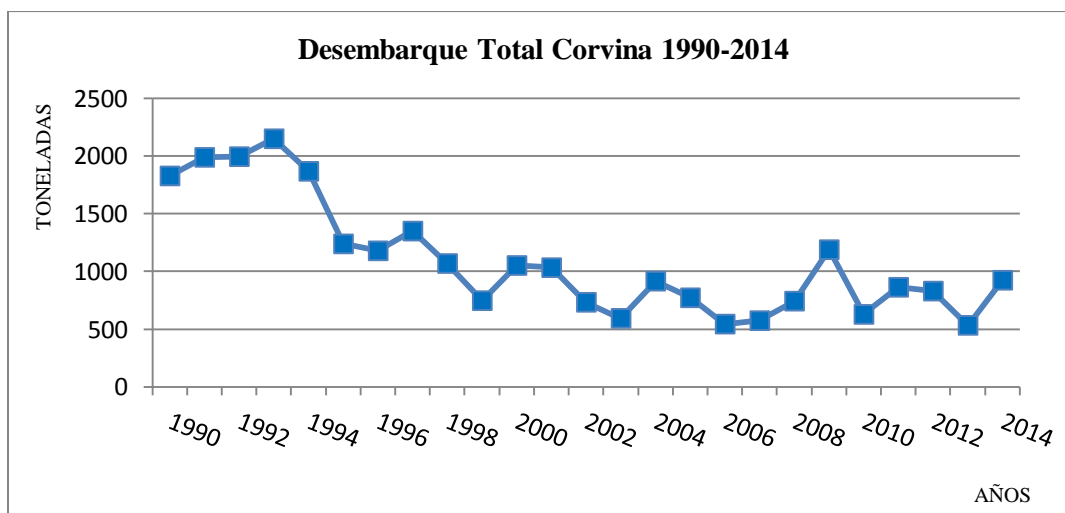
A continuación se presenta la situación actual de la extracción de Corvina Chilena, tanto para el sector artesanal como para el industrial, además del escenario actual del cultivo de esta especie.

2.2.1 Actividad pesquera extractiva subsector artesanal de Chile

La actividad extractiva de corvina en Chile se realiza principalmente mediante la pesca artesanal, la que corresponde a un 98% del desembarque total de acuerdo a cifras entregadas por Sernapesca.

Las capturas desde 1990 a la fecha presentan una disminución considerable. A principios de los años 90, el desembarque de corvina bordeaba las 2000 toneladas al año, registrándose el máximo durante el año 1993, con un desembarque de 2100 toneladas. Ya en el año 1995 el desembarque de este curso disminuyó considerablemente, llegando a bordear las 1000 toneladas, tendencia que se mantuvo hasta el año 2000. Posteriormente desde el año 2000 hasta la actualidad el desembarque de corvina no sobrepasa las 1000 toneladas, a excepción del año 2009, cuyo desembarque fue de 1196 toneladas. Cabe destacar que la baja en los desembarques durante el año 2010, se explica principalmente por la baja en los desembarques de las regiones más afectadas por el terremoto y posterior Tsunami (Sernapesca, 2014).

Grafico I. Desembarque histórico de Corvina Chilena

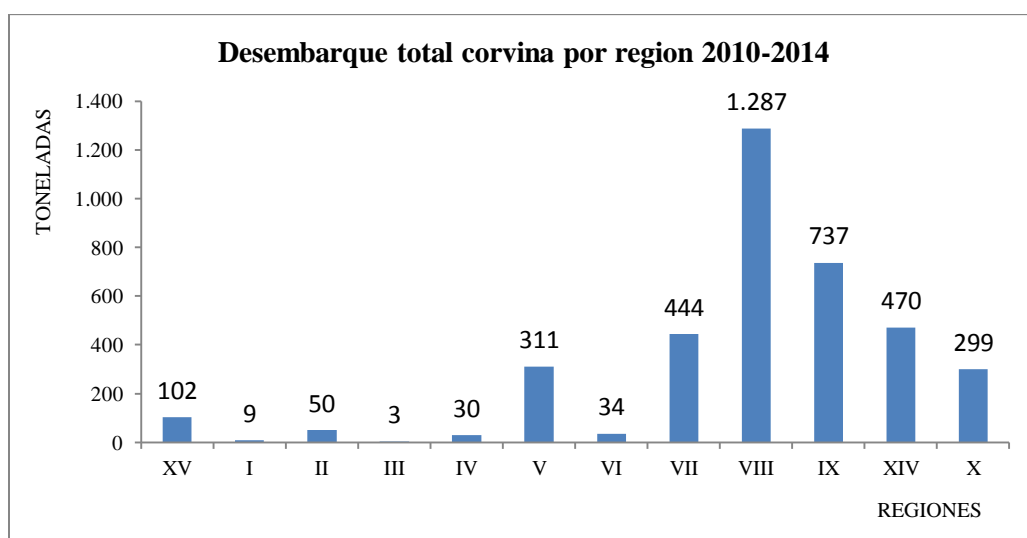


Fuente: Elaboración propia

Fuente de datos: Sernapesca, 2015.

El mayor desembarque de este recurso entre los años 2010 y 2014 se concentra entre la VII Región del Maule y la IX Región de La Araucanía, incorporándose en los últimos años la XIV Región de Los Ríos, las que en su conjunto representan más del 65% de los desembarques a nivel nacional.

Grafico II. Desembarque de corvina por región en Chile



Fuente: Elaboración propia

Fuente de datos: Sernapesca, 2015.

Más de la mitad de las embarcaciones oficialmente inscritas en el Registro de Pesca Artesanal (RPA), poseen como especie objetivo el recurso “Corvina”, lo que la constituye una especie altamente significativa en la lista de especies de interés comercial de este sector. Sin embargo un porcentaje significativo de las embarcaciones inscritas no realiza operaciones habituales sobre este recurso. De acuerdo a las estadísticas de SERNAPESCA, un máximo de 1.615 embarcaciones artesanales (18% del total) declararon desembarques de corvina entre los años 2008 al 2010, en tanto solo 184 embarcaciones, equivalentes al 2.6% del total del registro, han mantenido una habitualidad de desembarque en el periodo 2008-2010.

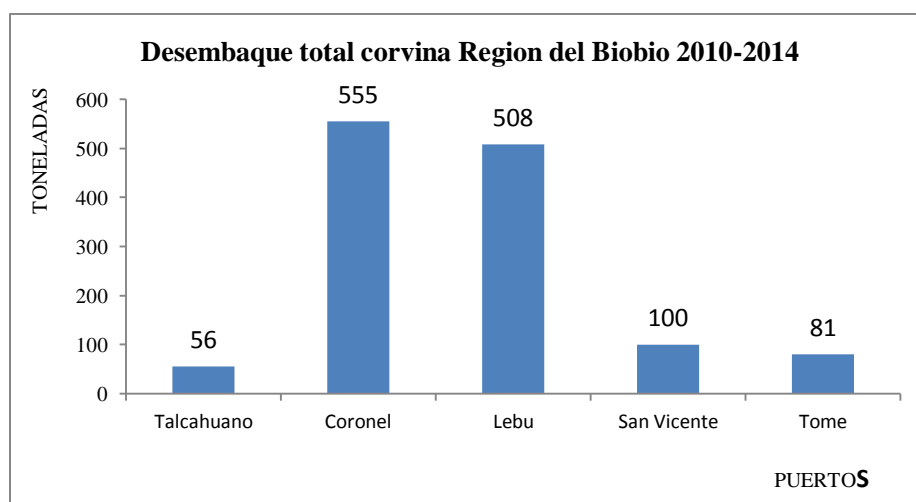
Respecto al tamaño de las embarcaciones artesanales, en el periodo 2008-2010, el 60% de las embarcaciones artesanales que declaró desembarques de corvina, correspondió a embarcaciones con

una eslora inferior a 10 metros, el estrato de 10 a 12 metros represento el 18% de la flota y el 28% restante correspondió a embarcaciones con eslora superior a 12 metros.

2.2.2 Actividad pesquera extractiva subsector artesanal en Región del Biobío

En la región del Biobío, el desembarque de corvina se concentra principalmente en los puertos de Coronel y Lebu, los cuales en su conjunto representan el 81,8% del total de desembarques de la región, entre los años 2010 a 2014. También se registraron desembarques en menor medida en los puertos de Talcahuano con un 4,3% San Vicente con un 7,7% y Tome con un 6,2 % (Sernapesca 2010-2014).

Gráfico III. Desembarque total corvina en puertos región del Biobío entre años 2010-2013.



Fuente: Elaboración propia.

Fuente de información: Sernapesca 2012.

2.2.3 Actividad pesquera extractiva subsector industrial en Chile

El sector industrial tiene una participación casi nula en la extracción de la corvina, ya que entre los años 2010 y 2014, solo se registró un desembarco de 15 toneladas, sobre un total de 10.663 toneladas desembarcadas durante el periodo (Sernapesca,2012).

2.2.4 Situación mundial especies de corvina

Alrededor del mundo existen distintas especies de corvinas, más específicamente pertenecientes a la familia Sciaenidae, familia que incluye alrededor de 70 géneros y 270 especies que se distribuyen en regiones templadas y tropicales del mundo.

A nivel comercial y/o experimental se cultivan un total de siete especies, las cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla I. Especies de corvinas en el mundo

Espece	Ubicación	Nombre en español	Otros nombres
<i>Argyrosomus japonicus</i>	Australia	Verrugato del sur	Mulloy (Australia)
<i>Argyrosomus japonicus</i>	Sudáfrica	Corvina	
<i>Argyrosomus regius</i>	Egipto Francia Italia Marruecos Turquía	Corvina	Maigre (Francia)
<i>Cilus gilberti</i>	Chile	Corvina	
<i>Sciaena umbra</i>	Grecia Turquía	Corvallo	Corvina negra
<i>Sciaenops ocellatus</i>	China Estados Unidos Ecuador Israel México	Corvinón ocelado	Corvina roja (México)
<i>Umbrina cirrosa</i>	Chipre España Grecia Turquía Italia	Verrugato	

Fuente: Elaboración propia

Fuente de información: Cárdenas, 2010

La producción acuícola de Esciénidos en el mundo asciende a 50.000 toneladas/año, dándose el incremento más importante entre los años 2002 y 2003 debido a las producciones de Corvinon Ocelado (*Sciaenops ocellatus*) en China. Esta producción mundial de Esciénidos alcanzó un valor de 80 millones de dólares en el año 2007.

2.3 Etapas cultivo de los Esciénidos

2.3.1 Abastecimientos de reproductores

Los reproductores de corvina se pueden obtener de dos formas: a través de stocks existentes en el medio natural o bien mediante técnicas de puestas inducidas, que es el sistema más empleado en la acuicultura moderna. La cría de reproductores es una precondition para asegurar el éxito en la secuencia de todo el proceso reproductivo, desde la obtención de los gametos hasta la producción de los peces para el mercado.

La obtención de reproductores desde el medio natural se realiza mediante el uso de embarcaciones artesanales con artes de arrastre o enmalle, recomendándose tiempos de arrastre o reposo más cortos que los utilizados por los pescadores en sus faenas habituales. Una vez capturados, los peces deben ser seleccionados entre los que menor daño presenten para luego ser transportados en tanques de traslado.

2.3.2 Mantención de reproductores

Una vez en el laboratorio, los reproductores son colocados en estanques con dimensiones y profundidad adecuada, características vitales para el bienestar de los peces. Se recomiendan estanques con una profundidad en torno de 1.5 a 2 metros. Para la corvina se han utilizado estanques de entre 10 m³ y 250m³, experimentando distintos escenarios para su mejor mantención.

En los estanques, los reproductores se deben mantener a condiciones favorables, temperatura regulada y agua bien oxigenada son características fundamentales para lograr la reproducción.

En cuanto a la densidad de la siembra, esta afecta al desempeño reproductivo de los peces, debido principalmente a que al encontrarse en densidades altas, tendrán problemas de baja calidad del agua y disponibilidad de alimento, lo cual aumenta el estrés de los animales, puesto que durante la fase de desarrollo gonadal son más sensibles a cambios en dichos parámetros (Zaniboni Filho y Nuñez, 2004).

Se recomienda utilizar entre 250 a 300 g/m², pues densidades mayores causarán un efecto negativo sobre el desarrollo gonadal (Woynarovich y Horváth, 1983). No obstante, una densidad muy baja es pérdida de espacio y consecuentemente de dinero.

2.3.3 Inducción a la puesta

La maduración sexual de la corvina chilena se alcanza a los 8-9 años de edad. Estas tallas de primera madurez sexual suponen que debemos trabajar con ejemplares de entre 7-12 kilos.

Desafortunadamente, la corvina, como muchas otras especies de peces exhiben disfunciones reproductoras cuando son estabulados en cautividad, y como consecuencia no se reproduce normalmente en esas condiciones, siendo por tanto el tratamiento hormonal el único medio de asegurar la puesta.

En la actualidad, una de las técnicas más utilizadas para la inducción de la puesta de reproductores en cautividad es el uso de hormonas liberadoras de gonadotropina o gonadoliberinas (GnRH), que inducen en la hipófisis la secreción de gonadotropinas y la consiguiente maduración de los ovocitos y la puesta. Con la aparición de análogos sintéticos se ha generalizado su uso, tanto en especies marinas como de agua dulce. Sin embargo hay diferencias en la respuesta de las diferentes especies a la inducción con análogos de la GnRH. Estas también se utilizan para sincronizar la producción de óvulos y espermatozoides en peces maduros.

2.3.4 Larvicultura

El punto crítico en el ciclo de producción de peces, es sin duda, la fase de larvicultura, fase que se inicia con la apertura del esófago, en la cual el animal tiene la capacidad de ingerir alimento exógeno. Esta primera ingestión de alimento exógeno supone una de las etapas más críticas en la cría larvaria y ocasiona una mortandad importante.

En el cultivo de la mayoría de especies marinas, el alimento administrado a las larvas como primera fuente baja aceptabilidad de las dietas inertes. Algunos de los motivos que explican esta escasa aceptación de las dietas inertes son la baja capacidad digestiva de las larvas, el desconocimiento de

sus requerimientos nutricionales y su comportamiento en el medio de cultivo (flotabilidad, pérdida de nutrientes, color, etc.) (Langdon, 2003)

Por ello, sin duda uno de los puntos claves en todo el ciclo acuícola es la disponibilidad de postlarvas de buena calidad. La disponibilidad de postlarvas y alevinos, en cantidades y con buena calidad es todavía el factor crítico para el éxito de la producción intensiva, en la cual la alimentación y la nutrición han sido señaladas como los principales factores responsables por los frecuentes desaciertos en la larvicultura, constituyendo el cuello de botella que impide la expansión de la actividad.

2.3.5 Pre engorde

El pre engorde de la corvina se puede realizar en espacios abiertos, semicerrados o cerrados, en instalaciones sobre tierra, pero que siempre puedan estar controlados, en cualquiera de los sistemas que se empleen. Las postlarvas permanecerán el tiempo necesario hasta que vayan a implantarse en el medio de engorde, asegurando con este paso gradual un aumento en las posibilidades de éxito del cultivo hasta que las especies alcanzan la talla deseada, con un mínimo riesgo de pérdidas por mortalidades (Polanco, 2010).

2.3.6 Engorde

La fase de engorde se lleva a cabo en el medio final de acogida de las especies, siendo en esta etapa en la que, sin duda, existe una mayor diversidad respecto a los sistemas tecnológicos, tanto flotantes como fijos, en el medio acuático o en tierra, que van desde los más rudimentarios a los más vanguardistas, con numerosas posibilidades para un mismo tipo de cultivo. Los sistemas más utilizados son a base de estanques, jaulas, bateas y/o mesas intermareales (Polanco, 2010).

Las instalaciones de engorde en tierra o estanques se utilizan en aquellos casos de cultivos intensivos de ciertas especies o bien cuando no se dispone de una zona en el medio acuático que sea favorable para el desarrollo de las mismas. Se trata de recipientes o contenedores que instalados en tierra pueden llenarse de agua y disponer de la cantidad necesaria para aplicar las técnicas de cultivo, siendo impermeables, resistentes, con sistemas adecuados para la renovación del agua y en

los que es fácil realizar las operaciones necesarias para la extracción de los organismos cultivados, así como para las operaciones de limpieza y desinfección de los mismos.

Por otra parte, para las instalaciones implantadas en espacios acuáticos, hay que referirse a las estructuras flotantes, que tienen la ventaja de utilizar grandes volúmenes de agua. En el diseño de estas estructuras han de tenerse en cuenta todas las fuerzas que actuarán sobre ellas y que pueden ser tanto estáticas como dinámicas, las estáticas van a depender de las diferentes características de la estructura, tales como el peso total del conjunto, mientras que las dinámicas estarán en función de la hidrografía y de las condiciones climatológicas de la zona de implantación (Polanco, 2010).

CAPITULO 3: ESTUDIO DE MERCADO

En el estudio de mercado se presentarán las características de la Corvina Chilena, con respecto a la oferta y demanda histórica, para así poder obtener una proyección futura, la cual permitirá realizar un dimensionamiento de la cantidad a producir. Se mostrarán aspectos relacionados con la comercialización del producto, estrategia de venta e identificación del producto.

3.1 La acuicultura en el mercado

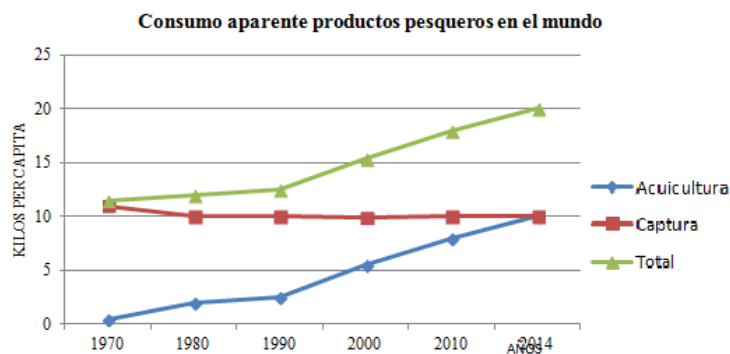
3.1.1 Escenario acuícola en el mundo

La producción acuícola mundial ha seguido creciendo en el nuevo milenio, aunque más lentamente que en los decenios de 1980 y 1990. En el transcurso de medio siglo aproximadamente, la acuicultura ha pasado de ser casi insignificante a equipararse totalmente a la producción de la pesca de captura en cuanto a la alimentación de la población en el mundo. En 2014, la producción mundial de cultivo de especies acuáticas comestibles fue de 73,8 millones de toneladas, lo cual supuso un aumento de un 32,5 % con respecto a los 55,7 millones de toneladas en 2009 (FAO, 2010).

Este aumento en la producción de especies acuícolas se ve representada en el consumo per cápita de especies provenientes de este sector. El consumo aparente de productos pesqueros y acuícolas a nivel mundial en el año 2014 está en 20 kilos per cápita, donde el aporte de la acuicultura ha crecido

notoriamente desde los años 70, alcanzando en los últimos años más de 44% de la oferta, llegando en el año 2014 a proporcionar la mitad de todo el pescado consumido en el mundo (FAO, 2016)

Grafico IV. Consumo de productos pesqueros y acuícolas en el mundo



Fuente: Elaboración propia

Fuente de información: FAO 2016

La producción acuícola en varios países ha crecido notoriamente, especialmente en los países asiáticos. Sin duda China es uno de los principales oferentes de especies acuícolas. En el año 2010, China tuvo una participación del 61,4% en la acuicultura mundial con un total de 36.734.000 toneladas. Esta alta producción de especies acuícolas, se debe principalmente la constante aumento del consumo per cápita del productos marinos, el cual en el año 2010 alcanzo 35,5 kilos (ODEPA, 2010).

Tabla II. Producción acuícola por continente

Producción acuícola por continente					
Miles de toneladas					
Continente	1990	2000	2010	2013	Variación 2013/2000
Asia	10.802	28.422	53.301	62.547	120%
África	81	400	1.288	1.616	304%
América	548	1.423	2.576	3.069	115,60%
Europa	1.602	2.051	2.523	2.781	35,59%
Oceanía	42	121	184	178	47,10%
Total	13.075	32.417	59.872	70.191	116,52%

Fuente : Elaboración propia.

Fuente de información: FAO 2014

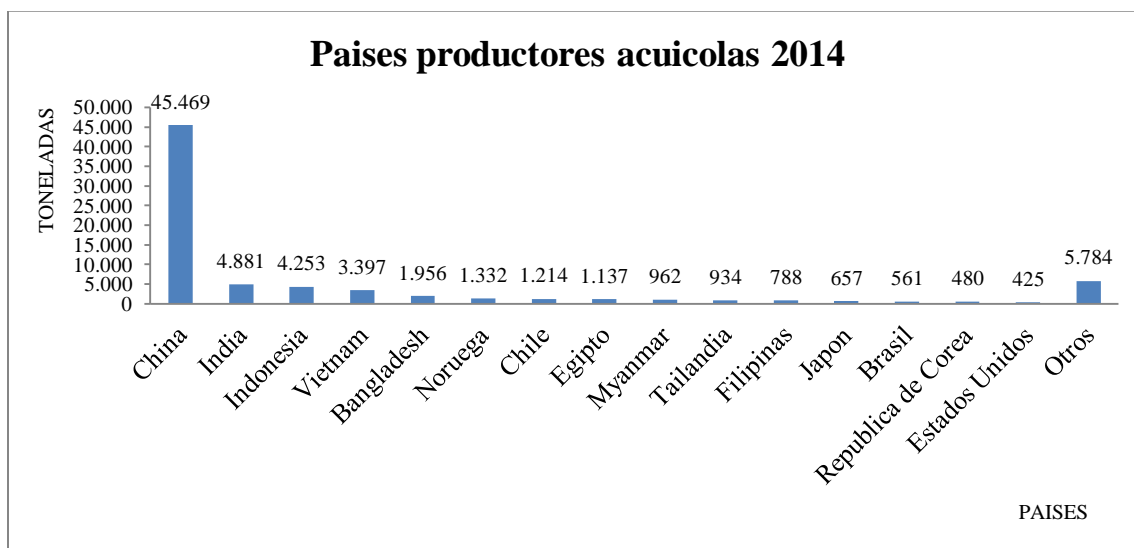
La producción acuícola ha crecido en todos los continentes del mundo, no así la pesca extractiva la cual se mantiene constante en torno a los 90 millones de toneladas anuales. El mayor crecimiento se presenta en el continente africano, donde se presenta un aumento en la producción de 400 toneladas a 1616 toneladas entre los años 2000 y 2013, lo que significa un incremento del 304 % en la producción.

3.1.2 Participación Chilena mercado mundial

En 30 años, Chile logró estar entre los diez mayores productores mundiales de la acuicultura, llegando a la posición 7 en el año 2014 lo cual lo llevó a ser el mayor productor entre los países occidentales. Sin embargo, la industria nacional está poco diversificada, concentrando el valor principalmente en la producción de salmónidos que explica más del 70% de las exportaciones del sector en el año 2013 (Odepa, 2014).

En el año 2014, la producción acuícola Chilena alcanzó un total de 1.214.000 toneladas, lo cual representa un 1,64% de la producción mundial en ese año.

Grafico V. Principales países productores acuícolas año 2014



Fuente: Elaboración propia.

Fuente de información: FAO, 2014.

3.1.3 Mercado interno acuicultura

En Chile, el desarrollo de la acuicultura ha sido paralelo –e incluso más dinámico– al notable crecimiento que ha mostrado esta industria a nivel mundial. La producción acuícola nacional en el año 1970 era casi inexistente, ya en el año 1990 la producción fue de 70.000 toneladas, produciéndose un desarrollo extraordinario durante la década del '90, superando las 400.000 toneladas.

Con el aumento de la producción acuícola nacional, también ha aumentado la participación de este sector en la oferta total de productos marinos, esto debido también a la disminución de los desembarques del sector pesqueros, el cual va en tendencia descendente durante años.

Tabla III. Producción pesquera acuícola nacional (Miles de toneladas)

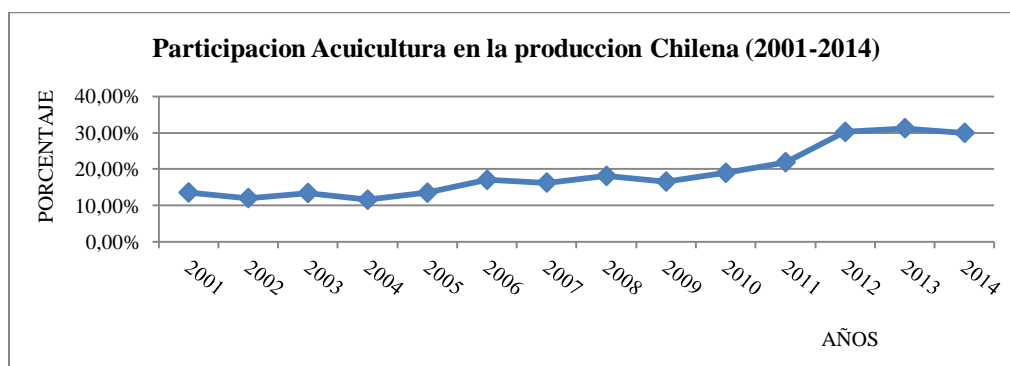
Producción pesquera acuícola (Miles toneladas)			
Año	Pesquera	Acuícola	Total
2001	4.032	632	4.664
2002	4.515	617	5.132
2003	3.921	607	4.528
2004	5.317	696	6.013
2005	4.738	739	5.477
2006	4.070	836	4.906
2007	4.133	804	4.937
2008	3.939	871	4.810
2009	3.822	758	4.580
2010	3.048	713	3.761
2011	3.463	970	4.433
2012	2.507	1.085	3.592
2013	2.343	1.064	3.407
2014	2.842	1215	4.057

Fuente: Elaboración propia.

Fuente de información: Subpesca 2001-2015

En el año 2001, la participación acuícola fue de 13,6% en la producción nacional, con un total de 632.000 toneladas. Durante el paso de los años la participación acuícola ha ido en aumento, llegando en el año 2012 a tener el 30,2% de la participación en la producción nacional, con una producción de 1.085.000 toneladas sobre las 3.592.000 toneladas producidas por Chile ese año.

Grafico VI. Participación acuícola en la producción nacional 2001-2014



Fuente: Elaboración propia
Fuente de información: Subpesca 2001-2015

3.2 Identificación del producto

3.2.1 Corvina Chilena

La Corvina Chilena (*Cilus gilberti*) es una especie magra, de carne catalogada de excelente calidad en el mercado internacional, incluso de calidad superior a las corvinas más comercializadas y consumidas en el mundo, como la Corvina Europea (*Argyrosomus regius*) y la Corvina Japonesa (*Argyrosomus japonicus*), lo cual la hace una especie muy atractiva para cultivar y comercializar. En el sector nacional, el consumo de corvina es principalmente proveniente del sector pesquero, ya que no existe cultivo comercial de corvina.

La corvina es una especie idónea para la transformación, tanto por su rendimiento en carne como por la facilidad para filetearla. El rendimiento del filete de corvina supera el 44 %, con un contenido en proteínas ligeramente superior a otros peces de crianza. Esta especie, desarrolla unas cantidades inusualmente bajas de grasa mesentérica y muscular en comparación con otras especies

de cultivo, lo que permite largos periodos de conservación en condiciones de refrigeración (Cárdenas, 2010).

3.2.2 Elección del producto

Al tratarse de una granja acuícola de cultivo de corvina, se posicionara como oferente de corvina para el consumo humano directo junto al sector extractivo tanto artesanal como industrial.

El producto obtenido será corvina entera congelada el cual será ofrecido directamente a los supermercados y restaurantes dentro del país en el formato antes mencionado.

Se cultivarán las corvinas hasta obtener un tamaño comercial (formato pan size). Este formato tiene las siguientes ventajas.

- La producción en formato pan size, es decir, el tamaño de un plato de comida o cacerola, se logra la reducción del ciclo de producción de la corvina, obteniendo un producto de menor tamaño a los que se comercializan comúnmente, lo cual permite ahorrar en recursos de operación, alimentación, energía y mano de obra, lo que hace que el escalamiento industrial sea factible, pues se reducen los costos y aumenta la rotación del producto, que por ende se traduce en una mejor rentabilidad (Silva & Vélez, 1998).
- Existe mayor posibilidad de exportación. El formato pan size tamaño es altamente aceptado en los países más demandantes de productos marinos, principalmente Japón. Se exporta principalmente en forma congelada, y en menor proporción en formato fresco-refrigerado.
- De acuerdo a encuestas realizadas para otras especies, como la trucha arcoíris, alrededor del 70% de los restaurantes encuestados, prefirieron el formato pan size por sobre los peces de mayor tamaño. Esto debido principalmente a que el consumidor recibe el producto en las porciones adecuadas, lo que economiza tiempo a la hora de preparar este pescado
- Para obtener corvinas del formato pan size de entre 46 y 48 centímetros de longitud con un peso de entre 960 y 1000 gramos de acuerdo a la relación peso longitud para esta especie.

Nota: Mas detalle en Anexo I. Relación peso longitud corvina *Cilus gilberti*.

3.3 Mercado interno Corvina chilena

3.3.1 Precio

Existe un amplio consenso (y las cifras así lo demuestran), de que los productos pesqueros son caros en Chile. No obstante, estos precios son los que la gente efectivamente está dispuesta a pagar por estos productos. Es por ello que podemos concluir que existe una alta disposición a pagar por los productos pesqueros en Chile, superando de forma importante los costos de producción (SCL Econometrics ,2012).

Los precios de Corvina Chilena son estimados por consultas y cotizaciones realizadas a diferentes empresas que ofrecen corvina en Chile a través de distintos medios de venta, principalmente mediante páginas web. En estas empresas, los precios oscilan entre los \$8.000 y \$9.000 por el kilo de corvina entera, en formato fresco-congelado, con certificación necesaria para su consumo.

En supermercados, los productos se venden con un cierto procesamiento (shock de frio, congelados, fileteado o eviscerado), por lo que el precio es más caro en relación a productos frescos vendidos en ferias libres (SCL Econometrics, 2012). Los precios en los supermercados más frecuentados por el público, varían alrededor de los \$10.500 pesos, como por ejemplo en los supermercados Jumbo. Esto se ajusta al 30% del margen del precio al público.

Un aspecto interesante para la potencial exportación de la corvina, es el precio de venta de los símiles de la Corvina Chilena (*Cilus gilberti*) alrededor del mundo. En España, el precio de corvina *Argyrosomus regius* es de 18,9 Euros (\$13.630 pesos chilenos) en formato pan size. Estos valores entregarán un escenario expectante hacia la posible exportación del producto en escenarios futuros.

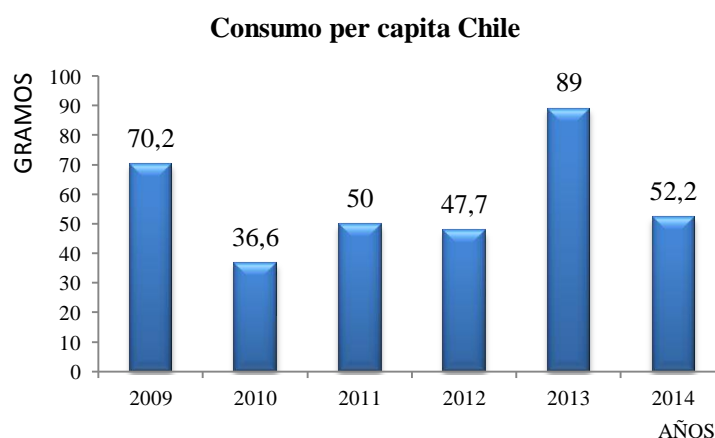
De acuerdo a lo anteriormente expuesto, el precio de venta para la corvina en formato fresco-congelado se fijara en \$8.000 pesos, valor que igualara al precio de venta más bajo con respecto a los competidores, de forma de tener precios competitivos para entrar al mercado. Los valores están en precios reales al año 2016.

3.3.2 Demanda

Para estimar la demanda de corvina se utilizaron dos criterios. En primer lugar el consumo per cápita de corvina en Chile (consumo aparente), y en segundo lugar la proyección de la población, la cual es realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de acuerdo a antecedentes obtenidos hasta el Censo 2012. De acuerdo a este criterio, el autor Miranda (2015) señala que en primer lugar que el comportamiento expresado por la demanda de un producto en el pasado permite realizar una buena estimación de su demanda futura. En segundo lugar, que la demanda futura de un producto puede estar relacionada con el crecimiento o decrecimiento de la población dependiendo del mercado abarcado por dicho producto.

De acuerdo al grafico VIII, consumo per cápita de corvina en Chile, no presento una tendencia durante los últimos años, más bien presento un comportamiento irregular. Durante el año 2010 se presenta una disminución del consumo, debido a que el terremoto del 27 de febrero provoco graves daños en el sector artesanal, destruyendo gran cantidad de embarcaciones que extraían el recurso corvina. En el resto de los años, el consumo se mantiene alrededor de los 50 gramos per cápita, alcanzando el mayor consumo en el año 2009 y 2013, con 70,2 y 89 gramos, respectivamente. Cabe destacar que la totalidad del desembarque de corvina en Chile está destinado al consumo humano directo.

Grafico VII. Consumo per cápita corvina en Chile (Consumo aparente)



Fuente: Elaboración propia
Fuente de información: Sernapesca, Aduana.

Nota: El detalle del cálculo del consumo per cápita en Anexo II.

El segundo criterio es el crecimiento demográfico en Chile. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas, la población de Chile hasta el año 2026 está determinada en las siguientes cantidades.

Tabla IV. Población futura estimada en Chile

Población	
Año	Total (personas)
2016	18.001.964
2017	18.138.749
2018	18.275.530
2019	18.412.316
2020	18.549.095
2021	18.665.029
2022	18.780.961
2023	18.896.893
2024	19.012.825
2025	19.128.758
2026	19.220.429

Fuente: Elaboración propia

Fuente de información: INE 2011

A partir de estas dos variables se estimó la demanda futura de Corvina en Chile. Para ello se establecieron tres escenarios distintos, un escenario pesimista en el cual se determinó la demanda en relación al consumo per cápita más bajo durante los últimos seis años, teniendo en cuenta que en este periodo el consumo fue bajo debido a la disminución del desembarque producto del terremoto del año 2010. En segundo lugar se estimó la demanda de acuerdo al consumo per cápita promedio durante el periodo 2009-2014, y en tercer lugar se estimó la demanda de acuerdo al mayor consumo per cápita que se produjo durante los seis años analizados.

Los resultados de este análisis, considerando las variables antes expuestas, son las siguientes.

Tabla V . Escenarios de la demanda futura en kilos de Corvina en Chile.

Año	Escenario pesimista	Escenario probable	Escenario optimista
2017	658.653	1.036.913	1.602.536
2018	663.878	1.044.792	1.614.349
2019	668.884	1.052.671	1.626.522
2020	673.891	1.060.549	1.638.696
2021	678.897	1.068.428	1.650.869
2022	683.140	1.075.106	1.661.188
2023	687.383	1.081.783	1.671.506
2024	691.626	1.088.461	1.681.823
2025	695.869	1.095.139	1.692.141
2026	700.113	1.101.816	1.702.459

Fuente: Elaboración propia

Para complementar este estudio, cabe señalar que el gobierno, ha realizado distintos programas con el objetivo de promover el consumo de alimentos saludables, entre ellos el pescado. Estos programas buscan crear hábitos de consumo entre niños y jóvenes, aspecto clave para aumentar el consumo de productos pesqueros en el mediano y largo plazo.

De acuerdo a estudios realizados por SCL Econometrics en el año 2014, para la Subsecretaría de Pesca, el primer tramo de edad, entre 2 y 5 años, es donde se verifica la mayor proporción del consumo de pescado (86,8%). Esto podría ser un indicio que las nuevas generaciones estarían consumiendo pescado con una mayor frecuencia en relación a otros rangos, dada la intervención de sus padres o de los programas MINEDUC.

3.3.3 Oferta

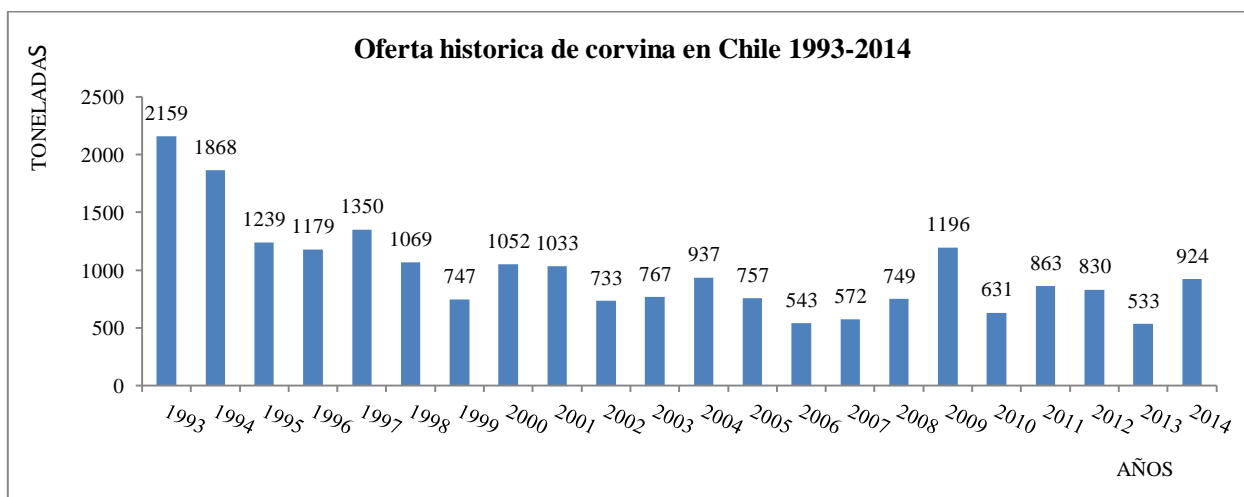
La oferta de Corvina Chilena proviene en su totalidad del desembarque artesanal, recurso que se extrae principalmente entre la VII Región del Maule y IX Región de La Araucanía. Cabe destacar que la totalidad del desembarque de corvina es destinado para el consumo humano directo en Chile,

ya que no se registran exportaciones ni ingresos a líneas de elaboración de corvina para el consumo humano indirecto como harina de pescado y aceite de pescado.

No cabe duda que el desembarque del sector artesanal va en constante disminución a través del tiempo y que el sector acuícola cada vez toma mayor importancia en el consumo humano. Esta disminución se debe principalmente a que un alto porcentaje de las capturas realizadas se encuentra por debajo de la talla de primera madurez sexual y muy por debajo de la talla crítica, situación que es corroborada, con los datos obtenidos durante el desarrollo del proyecto FIP N° 97-19.

De acuerdo a esto, se presenta un gráfico con la oferta histórica de corvinas desde el año 1993 al año 2014.

Grafico VIII. Oferta histórica de corvina en Chile para consumo humano directo



Fuente: Elaboración Propia
Fuente de información: Sernapesca 1993-2013.

El grafico IX Oferta histórica de Corvina en Chile, muestra un comportamiento descendiente de la oferta de Corvina entre el año 1993 y 2014.. A principios de la década del 90 la oferta de Corvina estaba alrededor de las 2000 toneladas, oferta que fue en contante disminución, llegando a no superar las 1000 toneladas ofertadas a partir del año 2000, a excepción del año 2009 en el cual el desembarque fue de 1196 toneladas.

A partir de la oferta histórica de corvina podemos obtener una estimación de la proyección de la oferta para los siguientes años.

Tabla VI Oferta estimada de corvina en Chile para el consumo humano directo (Toneladas)

Oferta Estimada Corvina (Toneladas)			
Año	Total (Toneladas)	Año	Total (Toneladas)
2017	552,3	2022	469,6
2018	534,5	2023	454,8
2019	517,3	2024	440,5
2020	500,8	2025	426,6
2021	485	2026	413,1

Fuente: Elaboración propia

Se estimó que el desembarque de corvina fue en constante disminución a través del tiempo. A partir del año 2020 la oferta de Corvina proveniente del sector artesanal no superara las 500 toneladas, por lo cual se hace imprescindible el aporte del sector acuícola para suplir la oferta de este recurso en Chile.

Nota: El detalle del método utilizado para obtener la proyección en anexo III. Proyección estimada de la oferta.

3.4 Proyección producción de la planta

El porcentaje del mercado, se determinó asumiendo una pequeña participación del mercado Chileno, considerando la cantidad del consumo en Chile en el escenario más probable.

Por lo tanto, se considerará una producción inicial de 50 toneladas de corvina a cultivar en una primera etapa (A partir del segundo año), lo cual corresponde a un 9,8 % de las 510,292 toneladas del mercado disponible en el escenario más probable durante el año 2018.

Esta cantidad de 50 toneladas para el inicio del proyecto, se encuentra dentro de la demanda disponible en un escenario desfavorable, la cual es de 129,378 toneladas para el año 2018. A partir de esto, la producción de 50 toneladas para el proyecto, asegura poder comercializar la totalidad de la cantidad producida, sin generar riesgos para la venta ni falta de demanda.

Si bien existe un margen más amplio de demanda insatisfecha para el futuro, existe un factor limitante para el inicio de la producción de la planta, que es la oferta limitada de juveniles de corvina para la producción, ya que solo es ofrecida por parte de Fundación Chile. Esta limitante impide producir una cantidad mayor de corvina, y por ende tener una mayor participación en el mercado.

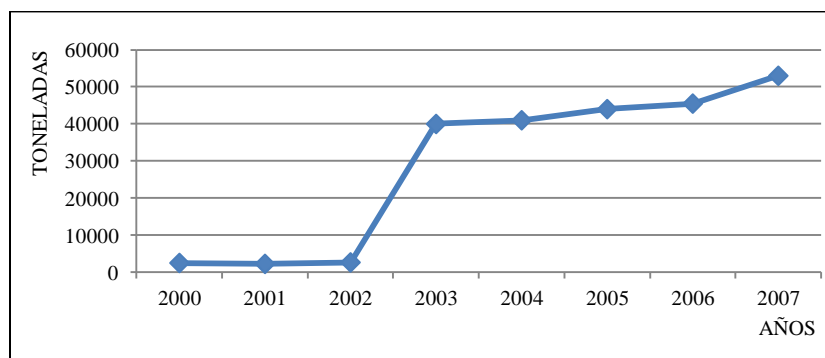
En un futuro, se pretende aumentar la participación en el mercado de Corvina Chilena en el formato pan size, aumentando producción de acuerdo al incremento constante de la demanda año tras año en el escenario más probable.

3.5 Potencial Corvina Chilena en el mundo

La Corvina Chilena tiene un interesante potencial económico en el mundo, ya que tiene al menos tres símiles comerciales que están incluidos dentro del grupo de peces conocidos con el nombre genérico de Croakers o roncadors, entre los que destacan *Argyrosomus japonicus*, *Argyrosomus regius* o *Sciaenops ocellatus*, especies las cuales que son muy demandadas, principalmente en Japón y España.

La producción de Esciénidos en el mundo ha tenido un constante aumento en el tiempo, tal como lo muestra el grafico X. Producción mundial de Esciénidos.

Grafico IX. Producción mundial de Esciénidos entre año 2000-2007



Fuente: Cárdenas 2011.

La producción acuícola de Esciéndidos asciende a las 50.000 toneladas en el año 2007, dándose el incremento más importante entre 2002 y 2003, pasando desde las 2500 toneladas a las 40.000 toneladas.

En el año 2011, INFOPECA realizó un estudio de mercado internacional en Tokio, cuyo objetivo fue determinar el potencial económico de *Cilus gilberti* chilena cultivada fresca, refrigerada en un total de ocho mercados, para lo cual el alcance se limitó a los peces marinos de carne blanca y específicamente a los sustitutos del producto en análisis que sean definidos.

El estudio se llevó a cabo mediante licitación internacional y se basó principalmente en la caracterización de la demanda y levantamiento de información de la especie, mediante recopilación y búsqueda de información primera, secundaria y entrevistas con expertos cuyo alcance geográfico estuvo dado por los mercados de Estados Unidos (Nueva York, Miami, Los Ángeles), Unión Europea (Paris, Madrid), Brasil (Sao Paulo, Rio de Janeiro) y Asia (Tokio, Hong Kong).

Esta ocasión fue la aproximación más exitosa e indicativa en la cual se pudo comprobar que la especie pasó la prueba de sabor en los mercados exhibidos, en la cual se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- *Cilus gilberti* es apreciada en todos los mercados donde fue presentada, siendo comparada a otras especies de calidad “mediana-alta”, tales como la lubina, la Seriola o la Acoupa.
- El nombre “Corvina Chilena” tuvo una aceptación prácticamente unánime en todos los continentes, gracias al adjetivo “chileno” que es considerado un sinónimo de calidad.
- El mercado americano es el más interesante por los volúmenes que puede absorber y por los precios que se alcanza. Sigue el mercado francés y por lo tanto son estos los principales mercados objetivos para un inicio de exportaciones de *Cilus gilberti*.
- El estudio demostró que Chile tiene buenas perspectivas de desarrollar la acuicultura comercial de *Cilus gilberti*, por lo menos desde el punto de vista comercial.

Estas conclusiones sobre el mercado exportador de corvina *Cilus gilberti* se complementaron con los resultados también obtenidos por parte de Fundación Chile, en el cual se cuantificaron las demandas expresadas en toneladas y formato, como también apreciaciones en los principales países en los cuales se puede iniciar la exportación de Corvina.

Tabla VII. Resultados estudio de mercado en principales países consumidores

ITEM				
ATRIBUTOS APRECIADOS	DE SUPERIOR A BUENO MEJOR APARIENCIA CORVINA EUROPEA	BUENA ACEPTACION COMO EL SUSHI	COMPARADO CON PECES DE ALTA CALIDAD (LUBINA Y BACALAO)	CALIDAD DE PRODUCTO EXCELENTE
DEMANDAS ESTIMADAS (AÑO)	DISPUESTOS A RECIBIR PARTIDAS 335 TONELADAS	INTERESADOS EN ENTERO Y FILETE 275 TONELADAS	PREFIEREN EJEMPLARES DE TAMAÑO MAYOR 430 TONELADAS	INTERESADOS EN ENTERO EVISGERADO FRESCO 103 TONELADAS

Fuente: Elaboración propia

Fuente de información: Fundación Chile, 2012.

Se puede apreciar que la Corvina Chilena tiene una gran aceptación en los distintos países estudiados, comparándola con productos de alta calidad en cada país.

3.6 Análisis de comercialización

3.6.1 Canales de distribución

Canal de distribución es un conjunto de instituciones que llevan a cabo todas las actividades que se utilizan para mover un producto y su título de propiedad desde la producción en la planta acuícola hasta el consumo por parte del público en restaurantes o adquiriéndolos en supermercados.

En el mercado de productos pesqueros es poco habitual que la localización del productor y el consumidor final permita el comercio directo entre ellos. Lo normal es que la transacción tenga lugar a través de uno o más intermediarios.

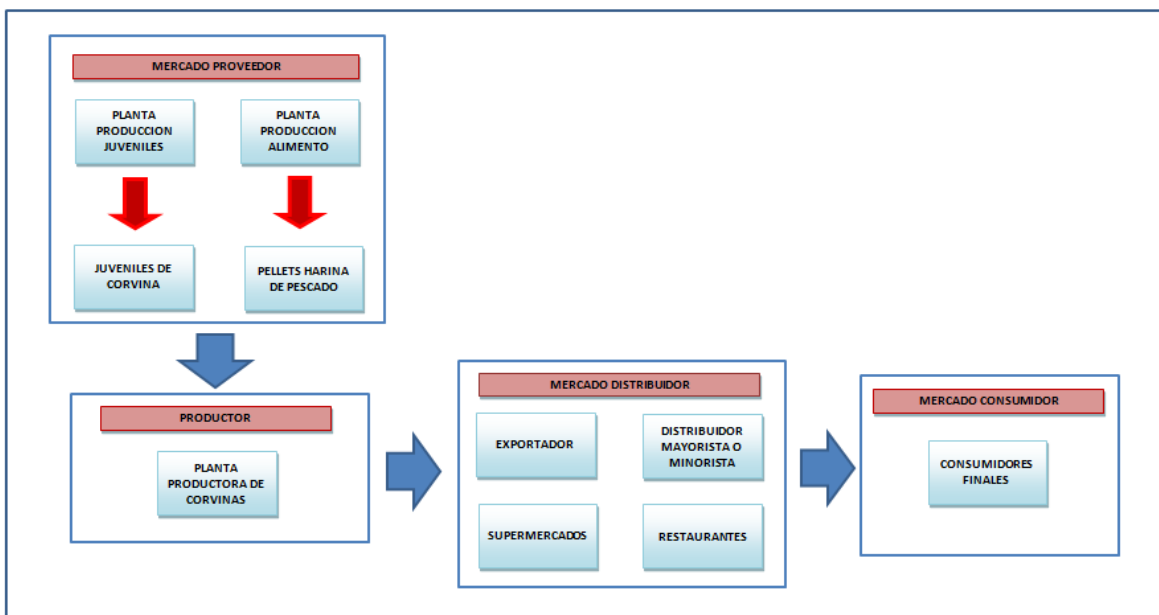
El canal de distribución primario, el cual corresponde al mercado proveedor, se encarga del abastecimiento de la planta productora en cuanto a los juveniles de corvina y a los pellets de harina de pescado. Se pretende obtener los juveniles de corvina desde Fundación Chile, el cual a través del proyecto financiado por CORFO logro llevar a cabo el "Programa Integrado para el Desarrollo Sustentable del Cultivo de Corvina (*Cilus gilberti*)", en el cual se lograron desarrollar tecnologías para la producción de juveniles de corvina, los cuales tienen la finalidad de producir estos juveniles para la producción a gran escala de corvinas apoyados en programas de diversificación de la acuicultura chilena. En cuanto a la obtención de pellets de harina de pescado, este se obtendrá desde las pesqueras ubicadas en la ciudad de Coronel. El precio de este insumo se encuentra en alrededor de \$1.000.000 de pesos chilenos por tonelada.

El producto terminado, es decir corvina en formato fresco congelado, será repartido hacia el mercado distribuidor, el cual se compone tanto de distribuidores que comercializan el producto en el territorio chileno como supermercados, restaurantes y distribuidores mayoristas y minoristas, como también para ser llevado fuera del territorio nacional, como empresas exportadoras. Este será distribuido a través de un camión equipado por una cámara con sistema de frío para la conservación del producto, y tendrá un costo con cargo al comprador.

Finalmente, este mercado distribuidor, a través de diferentes sistemas son los encargados de abastecer del producto al mercado consumidor, los cuales lo obtendrán a través de distintos medios de compras y formatos.

Cabe destacar que este tipo de canal de distribución tiene varias ventajas, ya que no solo hay un flujo de dinero y bienes entre las partes, sino que también hay un flujo de información, la cual es muy importante para detectar e ir renovando las necesidades del mismo y así poder mejorar el proceso productivo y en consecuencia la calidad del producto. Además del flujo de información hay comunicación entre los actores del canal de distribución, lo cual genera fidelidad entre los clientes.

Ilustración III. Canal de distribución



Fuente: Elaboración propia

Fuente de información: Polanco, 2010.

3.6.2 Estrategia de ventas

Una empresa del tipo acuícola, en este caso para la venta de Corvina Chilena del formato pan size. Se recurrirá a las siguientes estrategias de ventas:

➤ **Publicidad**

Instrumento de comunicación de masas que, mediante el uso de los medios de comunicación convencionales pretende crear y favorecer la imagen de marca y de la empresa, fomentar actitudes favorables hacia el consumo del producto y por último, influir, positivamente, en la demanda de los bienes ofertados por la empresa (Polanco, 2000).

- Se realizarán anuncios en revistas especializadas, dirigida a los intermediarios, y en suplementos de periódicos dirigidas al consumidor final. Se hará énfasis principalmente a la procedencia y calidad de los productos. Para el consumidor final se fomentará la sensibilidad de los consumidores hacia los métodos de cultivo, los cuales no perjudican al entorno, ni inciden al perjuicio de las especies, principalmente por la obtención de ejemplares bajo las tallas permitidas por parte de los pescadores. También se dará énfasis a lo beneficioso que es el consumo de pescado para la salud, como también las propiedades nutritivas que tiene la corvina como el gran aporte de vitamina A y D, el bajo porcentaje de grasa y el alto contenido mineral muy importante para que la glándula tiroides funcione correctamente.
- Se implementará una página WEB, informando sobre los medios de contacto para obtener el producto. Además de mostrar la forma en la cual se crían las corvinas, mediante fotos y videos, con el objetivo de producir un cambio de actitud de los consumidores hacia las especies provenientes de granjas acuícolas.

➤ **Venta personal**

La venta personal es el instrumento de comunicación más empleado en los mercados industriales, de transformación o en el trato con los intermediarios. El vendedor es el miembro de la empresa sobre el cual recae la responsabilidad principal de generar los ingresos de ventas de los que depende la supervivencia de la empresa (Polanco, 2010)

En este caso, la venta se hará directamente con el intermediario o consumidor final. El dueño o vendedor de la granja acuícola, tendrá que definir los perfiles de los clientes, localización de nuevos clientes, recepción de pedidos, así como la supervisión de la distribución, del pago y de la satisfacción del cliente tras la compra. Entre los principales clientes para el producto se pueden definir:

- **Restaurantes:** El aumento de restaurantes en el país ha sido muy importante en los últimos años. Dentro de este crecimiento destacan los restaurantes de comidas japonesa y peruana,

los cuales consideran un ingrediente importante el pescado. Poder potenciar el abastecimiento de corvinas frescas, a través de nexos y convenios, puede ser una excelente estrategia para aumentar las ventas.

- **Sector público:** El sector público brinda alrededor de 200 mil almuerzos diarios, lo que constituye alrededor de 52 millones de almuerzos al año. Sin duda generar lazos con estas instituciones o participar en licitaciones, puede aumentar las ventas.
- **Vendedores minoristas:** Es bien sabido que uno de los principales problemas con la venta de pescados frescos en los supermercados, es la oferta sostenida de buena calidad por parte de los proveedores, además de temas logísticos relaciones con la cadena de frío. Estos problemas pueden ser resueltos con planes asociativos con estos vendedores minoristas, ha de ser muy beneficioso para aumentar el nivel de ventas del producto, de manera que nuestros clientes puedan percibir este producto como accesible en cuanto al precio y oportunidad de compra, con altos niveles de calidad y frescura, con oferta continua y confiable, siendo extremadamente atractivos para los clientes.

3.7 Análisis y discusión del estudio de mercado

A partir del análisis realizado en el estudio de mercado para la Corvina Chilena se puede concluir que este producto cultivado en una granja acuícola tiene un interesante potencial tanto en el mercado chileno como en algunos mercados internacionales.

De acuerdo a los tres escenarios propuestos para la proyección de la demanda de corvina en Chile, se consideró cubrir el 9,8 % de la proyección de la demanda disponible en el año 2018 con respecto al escenario más probable, porcentaje que está dentro de la demanda disponible para el escenario más pesimista. La planta de cultivo tendrá una capacidad para producir 50 toneladas anuales a partir del segundo año del proyecto.

La totalidad de la oferta de corvina en Chile proviene de la extracción del sector artesanal, sector que ha disminuido las cifras de extracción al pasar los años, es por eso que la participación de los recursos provenientes del sector acuícola han tomado protagonismo en el consumo de las personas, tanto en el mundo como en Chile. Este aumento en la participación acuícola en el consumo se ve

representada en el consumo per cápita de especies provenientes del sector acuícola, el cual en el año 2014 igualo al consumo de especies provenientes del sector extractivo.

En cuando al potencial de la Corvina Chilena en otros mercados alrededor del mundo, se concluye que las expectativas de exportar corvinas son altas, principalmente por las características que se obtuvieron a partir de consultas a los mismos clientes, los cuales determinaron que la Corvina Chilena tiene sabor y aspecto muy aceptable, comparados con otras especies de calidad mediana alta, además del adjetivo "chileno", el cual está asociado a productos de calidad en diversos países del mundo.

CAPITULO 4: ESTUDIO TECNICO

Durante el estudio técnico se mostrará detalladamente el proceso de producción, como también la tecnología necesaria para el funcionamiento y los tiempos de cultivo para cada etapa de acuerdo a los parámetros de crecimiento fundamentales para el crecimiento.

También se mostrará la ubicación geográfica para la planta de cultivo, como también la distribución dentro de ella con las distintas áreas que la componen.

4.1 Sistema de cultivo en tierra

Un sistema de cultivo adecuado será de vital importancia para el correcto desarrollo de la planta de cultivo.

Hay muchas posibilidades de agrupar y definir los diversos tipos de producción en la acuicultura. Aunque haya muchas coincidencias y transiciones entre los diferentes sistemas, desde el punto de vista de la sostenibilidad, los métodos de producción clasificados en relación a la gestión del agua en tierra son los siguientes:

Estanques de tierra (sin flujo de agua)

Método de cultivo extensivo o semi-intensivo. Este tipo de cultivo se practica generalmente en grandes espacios abiertos y en densidades de población bajas. Estas instalaciones extensivas se caracterizan normalmente por mantener poblaciones bajo un mínimo control del medio de cultivo (Polanco, 2010)

Los estanques se construyen en tierra, situados en zonas donde se dispone de abundante agua. Los peces viven en un entorno natural alimentándose de presas vivas que crecen en el propio estanque gracias a la luz solar y nutrientes disponibles. Entre sus principales características encontramos:

- En invierno el crecimiento se paraliza o bien es más lento a causa de las bajas temperaturas y de la disminución de la productividad del medio, en verano es cuando las especies presentan un crecimiento más acelerado (Polanco, 2010).
- El agua permanece quieta en los estanques, esto hace que los restos de alimentos no digeridos así como las excreciones queden dentro del agua, para acabar precipitándose en el fondo de los estanques, provocándose pequeños lodazales con un alto valor “nutritivo”, nutritivo no para los peces, sino como foco de contaminación patógena, convirtiéndose en alimento para la flora bacteriana, lo que lleva a variar las condiciones óptimas para la crianza de peces.
- La flora bacteriana que se aloja en el fondo del estanque, afecta fuertemente a las condiciones del cultivo, ya que al tratarse de materia viva consume gran parte del oxígeno, limitando el oxígeno disponible para los peces de nuestro cultivo.
- Nulo control de las condiciones del agua (pH, salinidad, temperatura, oxígeno, etc.)

Sistema semi-cerrado de cultivo

Sistema de cultivo intensivo donde el flujo constante de agua pasa una sola vez por las instalaciones para suministrar oxígeno a los peces. Luego de permanecer el tiempo considerable en el sistema, es descargada al ambiente. Entre las características de este sistema encontramos.

- Se extrae agua directamente del mar, la cual puede ser filtrada a través de filtros mecánicos para eliminar en primera instancia los elementos groseros (plásticos, madera, etc.), como también eliminar partículas en suspensión (partículas de papel, arena gruesa, etc.)
- Existe la posibilidad de controlar algunos parámetros importantes del agua, como el oxígeno y temperatura, mediante bombas de calor, bombas sopladoras o blowers.
- El costo de inversión no es demasiado alto. Si bien se cuenta con equipos especializados, no son de gran costo.

Sistema de recirculación de agua

Un sistema de recirculación es esencialmente un sistema cerrado que implica tanques para peces, filtros y sistemas de tratamiento de agua. Los peces son colocados en tanques en los que el agua es recambiada continuamente para garantizar las condiciones de óptimo crecimiento. El agua es bombeada dentro de los tanques, pasa a través de sistemas de filtración biológica y mecánica antes de ser retornada a los tanques (Barraza *at al.*, 2009). Entre sus características encontramos:

- Se podrán controlar todos los factores que afectan al crecimiento de los peces (oxígeno, temperatura, salinidad, etc.)

- El sistema de recirculación cuenta con sistemas de auto limpieza, allí los residuos que van quedando en las paredes de los estanques o se decantan en el fondo son eliminados mediante este método, optimizando el flujo del agua.
- Este método de cultivo tiene un alto costo de inversión debido a los equipos que se deben utilizar para regular las condiciones del cultivo son complejos. Además se requieren técnicos calificados para las instalaciones de estos equipos.

Contrastando las características de los sistemas de cultivo en tierra, podemos concluir que el sistema de cultivo cerrado, si bien la inversión es baja, no cuenta con las condiciones que permitan la seguridad y el correcto crecimiento de la corvina, además de no tener el control de las condiciones del cultivo, como temperatura y principalmente el oxígeno.

El sistema de recirculación de agua, cuenta con la vigilancia total tanto del cultivo como de los parámetros fundamentales de este. Si bien controlar estos parámetros es lo ideal, los costos de inversión y de producción son demasiado altos.

Se utilizará un sistema de cultivo de flujo semicerrado, el cual tendrá un constante ingreso de agua hacia los estanques, a una tasa de un cambio del 100% cada dos días, lo cual proporcionara agua rica en oxígeno disuelto, el cual es un parámetro fundamental para el cultivo. Se proporcionara constante oxigenación, ya sea en el estanque de aireación como directamente a los estanques de cultivo.

Este sistema de cultivo permite un perfecto control de la producción, ya que al ser instalaciones accesibles permiten una fácil vigilancia frente a posibles robos, contaminaciones, etc. Además de esto, se permite un fácil manejo y desarrollo de las tareas normales de producción, como por ejemplo la selección y separación de talla, optimización de las densidades y perfecto cálculo de la ración diaria de alimento para todos los estanques, fácil tratamiento de patologías, racionalización de las ventas, etc.

En cuanto a los estanques de cultivo, los del tipo circular presenta ciertas ventajas sobre los estanques rectangulares, ya que su forma ayuda a la circulación del agua, distribución del oxígeno, la distribución de las especies y la facilidad en el retiro de residuos.

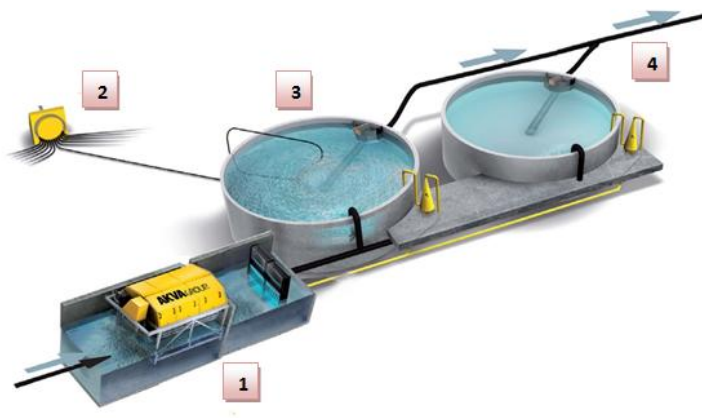
Tabla VIII Características estanques rectangulares y circulares

Estanques Rectangulares	Estanques Circulares
Fácil acumulación de residuos sólidos	Fácil extracción de desechos
Peor distribución de las especies (Riesgo de concentración de las especies en las esquinas)	Distribución de las especies más homogénea
Distribución del oxígeno no homogénea	Distribución del oxígeno más homogénea
Peor circulación del agua	Mejor circulación del agua

Fuente: Polanco 2010.

Al poder disponer de energía, permite la automatización de ciertos trabajos, la cual redundará en un ahorro en los costos de personal, a la par mejora la calidad de producción y colabora en la prevención de posibles enfermedades.

Ilustración IV. Sistema flujo semi-abierto propuesto



Detalle	
1	Filtro Mecánico
2	Blower
3	Estanques de cultivo
4	Circulación del agua

Fuente: www.akvagroup.com

Además de todo lo antes expuesto, este tipo de instalaciones permite el cultivo de cualquier tipo de especies, por lo tanto ante cualquier cambio en el futuro, permite diversificar la especie de producción, evitar posibles saturaciones de mercado y garantizar ventas continuadas durante todo el año.

4.2 Parámetros fundamentales del agua

4.2.1 Temperatura

Un parámetro ambiental determinante para el crecimiento del pez en cautiverio es la temperatura, la cual incrementa proporcional y positivamente la tasa de crecimiento hasta alcanzar su nivel subóptimo, después de lo cual tiene efectos negativos (Corey *et al.*, 1983; Jobling, 1993), tal como lo expone Rodríguez-Rúa *et al.* (2008), el cual estableció una correlación positiva entre la Tasa Específica de Crecimiento (SGR) y la temperatura.

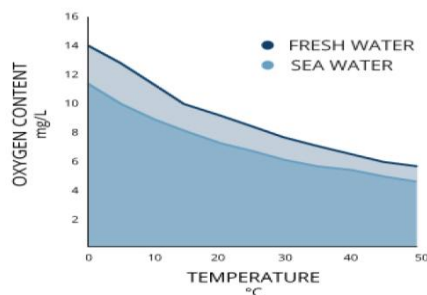
Para la Corvina Chilena se han realizado estudios experimentales, por parte de Fundación Chile, con respecto a las distintas temperaturas de cultivo. En este estudio se comparó el crecimiento de la corvina a una temperatura ambiente de 13 °C aproximadamente y a una temperatura constante de 18 °C. El aumento de la temperatura disminuye los tiempos de crecimiento, pero también hace variar los costos de electricidad. Con respecto a los costos de alimentación, estos se mantienen debido a que el aumento de la temperatura, aumenta la energía cinética del pez, por lo cual necesitara el suministro de más alimento.

Este estudio experimental se puede complementar con algunos análisis realizados con respecto a la corvina *Argyrosomus regius*, la cual presenta características biológicas muy parecidas a la corvina *Cilus gilberti*, además de pertenecer a la familia Sciaenidae. Estas Observaciones para el proceso de engorde indican que cuando el agua se encuentra por debajo de los 15 °C se produce un descenso de la actividad alimenticia, traduciéndose en una ralentización del crecimiento, e incluso pérdida de peso. Cuando la temperatura del agua supera los 16 °C se produce un aumento en la actividad alimenticia, determinándose una mayor tasa de ingesta entre los 16 y 20°C (Quèmèner 2002).

4.2.2 Oxígeno disuelto

Es la variable química considerada crítica en el cultivo intensivo de peces y por lo tanto la más importante, ya que tiene relación directa con la densidad de carga a utilizar. El oxígeno disuelto (OD) en el agua se encuentra relacionado íntimamente a la temperatura (según la ley de gases) de tal forma que a mayor temperatura, este gas será menor y a menor temperatura, su concentración será mayor.

Ilustración V. Oxígeno disuelto vs Temperatura



Fuente: SENAIL-ESPOL

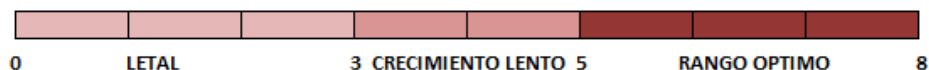
Los consumos de oxígeno alcanzan niveles máximos durante el período de digestión, por lo que es necesario ajustar las densidades máximas y las tasas de cambio de agua del sistema, en función del consumo máximo de oxígeno post alimentación (Ríos, 1979; Encina *et al* 1997).

Cilus gilberti al tratarse de una especie de agua fría, como los salmónidos, tiende a ser más sensible a hipoxia en comparación a peces de agua caliente en términos de concentración de O₂ (mg/L).

En la figura, se muestran los niveles de oxígeno críticos para las especies de agua fría en (mg/L), allí se puede observar que el cultivo de corvina puede mantener un rango de entre 5mg/L y 8mg/L

de oxígeno disuelto en el agua de los estanques, esto mediante un suministro continuo de oxígeno al sistema.

Ilustración VI. Niveles críticos de oxígeno



Fuente: SENAIM, 2014.

Con respecto al pre-engorde de corvina, los niveles mínimos tolerados por *Cilus gilberti* corresponden a 3,08 mg/l de oxígeno para los ejemplares de 4,5 cm y 1,8 mg/l en los de 25,5 cm (Aburto, 2005).

4.3 Principales procesos sistema de cultivo

4.3.1 Filtración mecánica

Para la filtración de sólidos se utilizará un filtro de tambor. En este dispositivo el líquido se vierte en un tambor rotativo, el cual en su periferia está compuesto de mallas solidas inoxidables.

El tambor gira lentamente (3-8 rpm) arrastrando las impurezas fuera del agua. Una rampa de enjuague situada en la parte superior del tambor, limpia entonces las placas para evacuar las impurezas en el canal de salida de lodos.

Estos aparatos apenas requieren mantenimiento. El interés de estos filtros reside en las placas de filtración, construidas completamente de acero inoxidable, pueden reemplazarse en solo unos minutos gracias a un sistema de fijación exclusivo.

Ilustración VII. Filtro de tambor



Fuente: www.aquamarket.cl

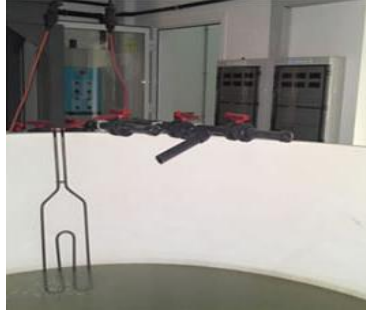
4.3.2 Calefacción

El control de temperatura del agua en las instalaciones de acuicultura es esencial para el correcto funcionamiento de las mismas.

Para el proceso de calefacción del agua se utilizarán resistencias eléctricas con sus respectivos cuadros de control de temperatura. Para el tratamiento del agua de mar, las resistencias eléctricas serán de materiales resistentes a la corrosión, estos materiales suelen ser de acero inoxidable AISI 306L y titanio.

Este tipo de sistemas cuentan con un termostato, el cual sirve para regular la temperatura de manera automática, impidiendo que esta suba o baje del grado adecuado, manteniendo el cultivo a una temperatura de 18°C. También se cuenta con un sistema de corta de alimentación en caso de sobrecalentamiento.

Ilustración VIII. Resistencias eléctricas



Fuente: www.innovaqua.com

Se cuenta con un cuadro de control de temperaturas, en el cual se pueden regular seis estanques de cultivo a la temperatura deseada. Además cuentan con un interruptor para el corte del suministro eléctrico, para casos imprevistos.

Ilustración IX. Cuadros de control de temperatura



Fuente: www.innovaqua.com

4.3.3 Aireación y oxigenación

Para el proceso de aireación de los estanques de cultivo, se utilizarán blowers o bombas soplantes con el fin de insertar oxígeno en cada uno de los estanques de cultivo. Estos equipos contienen solo una pieza móvil llamada impelente, silenciadores internos, filtros de entrada además mangueras flexibles de salida que simplifican la instalación. Estas bombas son aparatos de accionamiento eléctrico que impulsan aire a presión.

Ilustración X. Blower o bomba soplante



Fuente: <http://www.aquatecno.cl>

Ademas se utilizará un aireador de paleta monofásico de 1 HP de potencia. El aireador de paletas flotante de alto rendimiento con excelente oxigenación y acción desestratificante minimizando los gases nocivos y homogenizando la temperatura del agua, de simples instalación y de fácil manejo, robusto y prácticamente exento de mantenimiento, posibilitando hasta una triplicación de almacenaje.

Ilustración XI. Aireador de paleta



Fuente: Aquamarket.cl

4.3.4 Filtración química

Este proceso se realizará con irradiación UV (Luz Ultravioleta). La luz UV puede dañar microorganismos ya sea directa o indirectamente alterando los ácidos nucleicos. El daño directo se debe a la absorción de la irradiación por el ADN formando fotoproductos como resultado (Andrade, 2007).

La desinfección o filtración química se emplea para eliminar bacterias, virus y otros seres vivos dañinos que pudieran interferir en el equilibrio vital del acuario (hongos, fito y zooplancton, etc.). Este proceso debe utilizarse tras la filtración mecánica, ya que las partículas en suspensión y compuestos orgánicos, generalmente disminuyen la eficacia de estos equipos.

La dosis de los reactores UV se determina en función del caudal, ya que la combinación entre el tiempo de contacto en el reactor y la potencia de las lámparas permitirá una dosis necesaria y suficiente para la erradicación en un 99,9% de los microorganismos.

Ilustración XII. Filtro UV



<http://aquacultureoxicom.com/>

4.4 Densidad o capacidad de carga

La capacidad de carga se define como la cantidad de biomasa (expresada en peso o número de peces/huevos) por unidad de superficie o volumen de producción.

La densidad es por definición un parámetro muy dinámico, debido a que la biomasa varía con el crecimiento de los peces, la mortalidad, las clasificaciones, etc. En el volumen también pueden producirse fluctuaciones por la deformación de los copos de las propias jaulas etc. Además, los peces no ocupan todo el espacio disponible en la unidad de producción (tanque, jaula, estero, etc.) (Juell y Fosseidengen, 2004; Turnbull *et al.*, 2004).

Los efectos asociados a altas densidades de producción (reducción del crecimiento, estado alimentario deficiente, aumento del índice de conversión, erosión de las aletas, mortalidad, alteraciones de la conducta natatoria, etc.) tienen su origen en la alteración del comportamiento de los peces (aumento de la competencia, agresiones, canibalismo, etc.) y un deterioro de la calidad del agua (Ellis *et al.*, 2001).

Se consideran las siguientes cargas para las etapas de pre-engorde y engorde

Pre-engorde

Para esta etapa se consideraran dos cargas distintas, con respecto al tamaño del juvenil de corvina.

Cilus gilberti tolera bajas concentraciones de oxígeno, por tanto, del comportamiento se estima que es un organismo oxíregulador en situaciones de hipoxia, controlando efectivamente la respiración.

Se recomiendan cargas no superiores a 17 kg/m^3 en juveniles de 4,5 centímetros y 25 kg/m^3 para juveniles 12,5 centímetros (Aburto, 2005).

Engorde

Para esta etapa de cultivo, el intervalo de densidad de carga es amplio, debido principalmente a que los parámetros de oxígeno disuelto, el cual es un limitante en la densidad de carga, se mantienen controlados mediante equipos que oxigenan el agua de nuestro cultivo.

Si bien no existen estudios experimentales con respecto a la densidad de carga de la Corvina Chilena, ésta se puede relacionar a otros cultivos de corvina alrededor del mundo, debido a que las características biológicas son muy parecidas a la corvina *Cilus gilberti*, como por ejemplo con la especie *Argyrosomus japonicus*, la cual es cultivada a una carga final de 30 kg/m^3 (PIRSA, 2001).

A partir de esto, podemos estimar que la capacidad o densidad de carga final será de 30 kg/m^3 para un sistema flujo semicerrado.

4.5 Crecimiento

El crecimiento de las especies es un tema muy importante en las granjas acuícolas. El aumento de la temperatura del agua de cultivo permite un crecimiento más rápido de las especies, lo que lleva a la disminución en los tiempos de producción, sin embargo este aumento de la temperatura, también lleva a un costo energético para aumentar la temperatura del agua de cultivo.

La temperatura actúa como un factor controlador determinando los requerimientos metabólicos y gobernando los procesos relacionados con la transformación del alimento. La mayoría de especies presentan un rápido crecimiento con el aumento de la temperatura hasta un cierto punto (temperatura óptima) pasado el cual, generalmente, el crecimiento desciende precipitadamente, por lo que las altas temperaturas resultan adversas (Calderer, 2001).

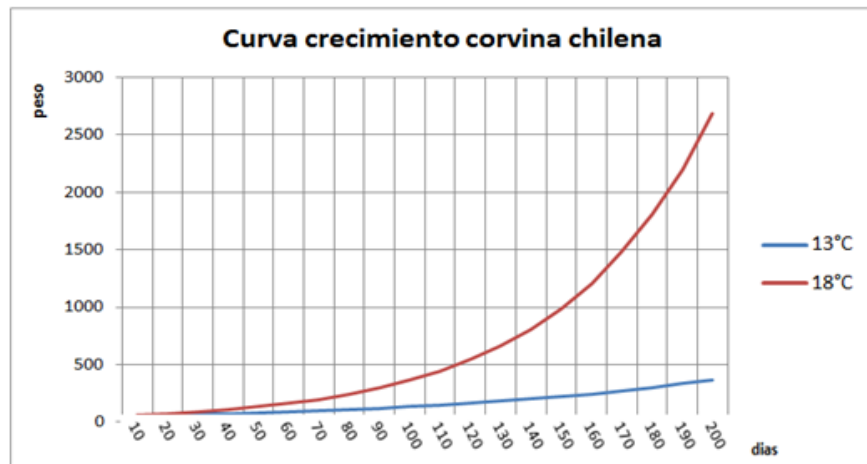
De acuerdo a estudios experimentales realizados por Fundación Chile, se determinó que el crecimiento a temperaturas altas, aumenta el crecimiento en la corvina chilena. Esto se demuestra a partir de la Tasa específica de crecimiento (SGR).

Tabla IX. SGR a distintas temperaturas

Temperatura	SGR
Ambiente (13°C)	1,2
18 °C	2,1

Fuente: Fundación Chile.

Grafico X. Crecimiento Corvina en gramos a distintas temperaturas



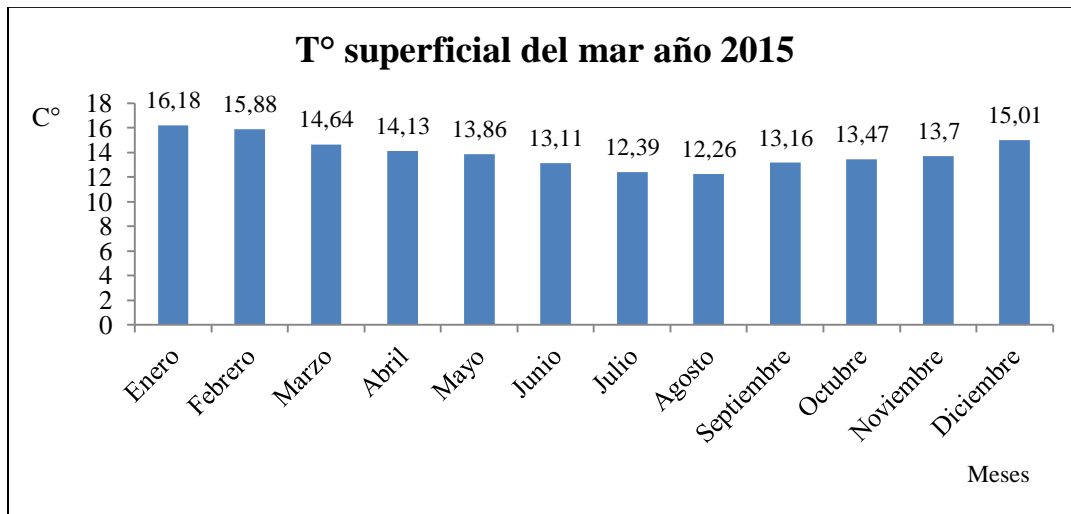
Fuente: Elaboración propia
Fuente de información: Fundación Chile

El aumento de la temperatura de 13°C a 18°C acelera considerablemente el nivel de crecimiento de la corvina. A temperatura de 13 °C se pueden obtener una talla comercial en alrededor de 1 año y 1 mes, en cambio al aumentar la temperatura a 18°C se puede obtener una talla comercial en alrededor de 8 meses, incluyendo pre engorde y engorde.

Nota: El detalle del crecimiento para las distintas temperaturas en anexo IV.

En la zona de la Provincia de Arauco, temperatura superficial del mar aumenta en los meses de verano, como en Enero, mes que el agua llega a los 16,5 °C aproximadamente, y baja alrededor de 3,5 °C en los meses de invierno llegando a alrededor de los 13 °C.

Grafico XI. Promedio temperatura superficial del mar (TSM)



Fuente: Elaboración propia
Fuente de información: Armada de Chile.

Un aspecto importante en la temperatura del agua, es el aumento de esta por medio de la fricción. La temperatura del agua se incrementa en 1°C por el movimiento del agua por el sistema (Andrade, 2007).

Tabla X. Temperatura final agua para cultivo.

	TSM	AUM T°	Total
Enero	16,18	1	17,18
Febrero	15,88	1	16,88
Marzo	14,64	1	15,64
Abril	14,13	1	15,13
Mayo	13,86	1	14,86
Junio	13,11	1	14,11
Julio	12,39	1	13,39
Agosto	12,26	1	13,26
Septiembre	13,16	1	14,16
Octubre	13,47	1	14,47
Noviembre	13,7	1	14,7
Diciembre	15,01	1	16,01

A partir de esto, la temperatura necesaria, en grados Celsius, para llegar a 18 °C

Tabla XI. Grados Celsius faltante para la temperatura de trabajo 18°C.

Mes	T° faltante
Enero	0,82
Febrero	1,12
Marzo	2,36
Abril	2,87
Mayo	3,14
Junio	3,89
Julio	4,61
Agosto	4,74
Septiembre	3,84
Octubre	3,53
Noviembre	3,3
Diciembre	1,99

Fuente: Elaboración propia.

El aumento de la temperatura del agua, que trae como consecuencia la disminución del tiempo de cultivo, pero también un aumento en los costos de electricidad.

Este aumento de la temperatura de cultivo, genera una disminución de un 12,73% en los costos de operación, lo que se traduce en un ahorro de \$18.938.854 pesos para la producción de cada lote de 25 toneladas. . Es por esto, que la temperatura del agua para el cultivo de corvina será de 18°C.

Nota: El detalle de los costos de operación a distintas temperatura en anexo V.

Para el aumento de la temperatura, se utilizara un sistema de resistencias eléctricas, el cual tiene por función aumentar la temperatura del agua del cultivo hasta los 18°C, temperatura que es considerada ideal para el crecimiento más rápido de la corvina.

La temperatura del agua será constantemente controlada por los operarios de la planta, de manera que se mantenga muy próxima a la temperatura determinada.

4.6 Alimentación

El principal objetivo de la producción piscícola es el engorde de los peces en el menor tiempo posible y en las condiciones económicas ventajosas (Velazco, 2014).

Si bien no existen estudios acabados sobre las necesidades específicas, ya sea tanto en la composición del alimento y la cantidad de raciones diarias, la alimentación es muy parecida a todas las especies de corvinas cultivadas en el mundo. La corvina se adapta bastante bien a los diferentes sistemas de engorde, por tanto la elección de uno u otro responde a los intereses del productor o tipo de producto que se desee comercializar.

Para mantener tasas de crecimiento del 1%/día, los esciéndidos necesitan aportes de alimento con un contenido de proteínas superiores al 44% y bajo contenido de grasas, entre 20 y 24 %. (Cárdenas, 2010)

La Tasa Diaria de Alimentación (SFR) y el peso medio de algunos esciéndidos, con variaciones, dependiendo de la especie, se encuentra entre el 4 y 10 % biomasa pez /día para la fase de pre engorde (Bajandas *et al.*, 2010; Cárdenas *et al.*, 2009; Collet 2007, McGoogan y Gatlin 1999) y entre 1 y 4 % biomasa pez/día para la fase de engorde (Thoman *at al.*, 1999). Estas altas tasas de alimentación durante el pre engorde y engorde, unido a niveles altos de proteínas en la dieta, y al comportamiento letárgico de esta familia, explica en parte esos crecimientos tan fuertes que encontramos en la mayoría de las especies de Esciéndidos.

Un aspecto muy relacionado con la alimentación y sus costos, es el Factor de Conversión del Alimento (FCR), el cual tiene relación a cuantos kilos de alimento se suministran para producir un kilo de corvina. Si bien no existen estudios experimentales para determinar el Factor de Conversión del Alimento de Corvina Chilena para cultivos en estanques, si existen estudios experimentales de otras especies de corvinas. En general, estas especies presentan un alto Factor de Conversión del Alimento, el que fluctúa entre 0,9 y 1,2, como por ejemplo para la corvina *Argyrosomus Japonicus*, especie que tuvo un FCR de 1,1 para el cultivo en estanques terrestres (PRISA,2001). Otra especie que tiene un factor de conversión del alimento dentro del rango mencionado (0,9- 1,2) es la Corvina

Roja (*Sciaenops ocellatus*) que tiene un FCR de 1,14 (Alo, 2008). De acuerdo a estos estudios experimentales y al rango propuesto para los esciéndidos, se utilizara un factor de conversión de 1,2 para la Corvina Chilena.

En las granjas con base en tierra se entrega dos a tres comidas por día (FAO, 2015).

4.7 Localización

4.7.1 Macrolocalización

La localización del proyecto, tendrá lugar en la Provincia de Arauco, la cual se ubica en la costa sur de la Región del Biobío y cuenta con 7 comunas, las cuales son Arauco, Curanilahue, Los Álamos, Lebu, Cañete, Contulmo y Tirúa. La capital administrativa es la ciudad puerto de Lebu.

Dinámica poblacional y superficie

La superficie alcanza los 5.457 km², y su población estimada para el año 2010 fue de 169.080 habitantes. Según el Censo 2002, un 12,7% pertenece al pueblo mapuche Lafkenche (mapuche de la costa), constituyéndose en la provincia con mayor población indígena de Chile.

Clima

Corresponde al tipo templado lluvioso con influencia mediterránea. Está muy determinado por la presencia de la parte más alta de la Cordillera de Nahuelbuta hacia el oriente, que le da características de mayor nubosidad y grandes diferencias térmicas y pluviométricas con la zona contigua a la ladera oriental de dicha cordillera, perteneciente a la Región de la Araucanía.

Las precipitaciones continúan aumentando según la latitud, registrándose en Contulmo más de 140 mm más que en Concepción, ubicada 170 km más al norte. La amplitud térmica anual es baja, del orden de 8°C según los registros de Contulmo. Mientras que la amplitud térmica diaria se estima que es similar a la de Concepción, también del orden de unos 10°C.

Ilustración XIII. Provincia de Arauco



Fuente: <http://www.destinobiobio.cl>

4.7.2 Microlocalización

Los posibles lugares para la localización dentro de la provincia de Arauco son los siguientes:

- Costa Arauco, sector Curaquilla
- Costa Lebu, sector Quiapo
- Costa Tirúa, borde costero

Los factores relevantes a considerar para la elección de la microlocalización serán

- Costo venta terreno
- Cercanía a puertos e industrias
- Seguridad de cultivo
- Disponibilidad energía eléctrica

Metodología

Se utilizará el Método Scoring el cual es una manera sencilla para identificar la alternativa preferible para un problema de decisión multicriterio, en donde se incluyen criterios tanto cuantitativos como cualitativos, o solo cualitativos.

Se asignó un peso a cada factor dependiendo de la prioridad o importancia, luego se calificó cada uno de los sitios elegidos de 1 a 100, puntaje que es otorgado arbitrariamente a cada posible ubicación geográfica de la planta de cultivo en base a las condiciones que entrega para el cultivo,

conectividad, es decir cercanía hacia plantas de tratamientos, puertos industriales, restaurantes y grandes supermercados, además de disponibilidad de energía eléctrica y costo del terreno.

Nota: El detalle del cálculo en Anexo VI.

Las ubicaciones posibles para las realizaciones del proyecto son:

- A: Costa Arauco
- B: Costa Lebu
- C: Costa Tirua

Tabla XII Resultados Método Scoring localización

Factores relevantes	Peso asignado	Calificación ponderada					
		A	B	C	A	B	C
Costo venta terreno	0,3	80	85	90	24	25,5	27
Cercanía a plantas de tratamiento y puertos	0,3	95	90	85	28,5	27	25,5
Condiciones para cultivo	0,2	75	60	65	15	12	13
Disponibilidad energía eléctrica	0,2	100	85	90	20	17	18
Total	1.0				87,5	81,5	83,5

Fuente: Elaboración propia

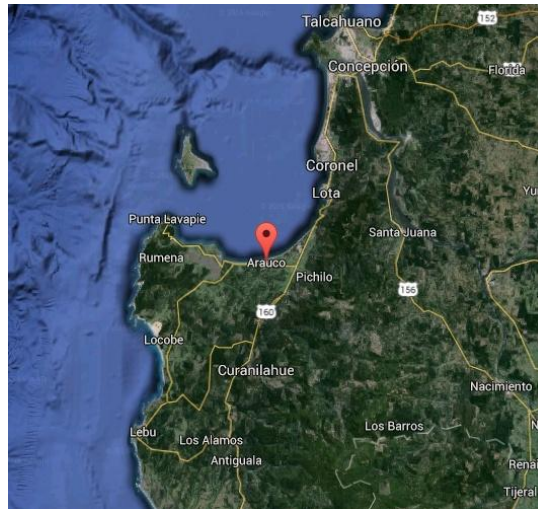
Debido a los resultados de la tabla, la localización que obtuvo mayor calificación fue la Costa de Arauco, sector Curaquilla, demostrando que en esta ubicación se encuentran las características más favorables para la iniciación del proyecto. Por lo tanto se concluye que la planta de cultivo se ubicará en Arauco, sector Curaquilla.

Ilustración XIV. Sector Curaquilla, Arauco.



Fuente: www.vivastreet.cl

Ilustración XV. Ubicación Arauco



Fuente: Google Maps

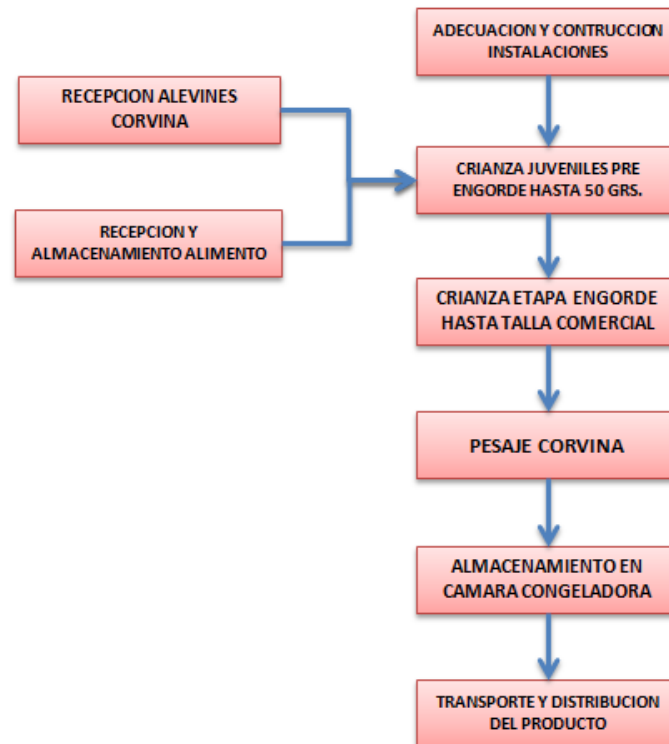
4.8 Producción

4.8.1 Proceso productivo

El proceso productivo no contempla la etapa de obtención de alevines, ya que estos se compran directamente a la planta productora para ser pre engordados. La producción de los lotes de corvina

se inicia en la etapa de crianza de juveniles para terminar en el transporte y etapa del producto hacia el comprador, proceso el cual se repite cíclicamente para la obtención de nuestro producto.

Ilustración XVI. Proceso productivo Corvina formato fresco congelado



Fuente: Elaboración propia

A continuación se detallará cada etapa

Etapa 1: Adecuación y construcción planta cultivo

El proyecto en primer lugar contempla una etapa de adecuación del terreno, en el cual este se limpiará y compactará por maquinaria pesada de manera que se adecue a los requerimientos de la planta.

Luego se iniciará la construcción de las instalaciones como son los edificios (oficina, comedor, baño, sala engorde y pre engorde etc.) como también la instalación de los equipos de tratamiento de agua y estanques de engorde y pre engorde. Las actividades más relevantes a realizar en esta etapa son:

- Nivelación terreno
- Construcción radier
- Construcción edificios, oficinas, bodegas, baño, etc.
- Instalación equipos cultivo
- Equipamiento oficinas, baños, comedor y áreas de cultivo.

Etapa 2: Operación

La etapa de operación comienza cuando las instalaciones están aptas para la recepción de los alevines de Corvina.

Recepción alevines de Corvina

Los alevines de corvina tienen un peso aproximado de 15 gramos, estos serán recepcionados y revisados por el operador encargado de esta labor, se registrará la cantidad en kilogramos y fecha de recepción para luego ser destinados hacia los estanques de pre engorde.

Recepción y almacenamiento alimento

El alimento será recepcionado por el personal de la planta de cultivo, el que se encargará de verificar la calidad de este como también si la cantidad recepcionada corresponde a la encargada. Luego de esto, se almacenará el alimento en la bodega destinada a este propósito.

Crianza juveniles pre engorde

Se depositan los juveniles de corvina en estanques de $5m^3$ donde se engordaran hasta alcanzar entre 50 y 60 gramos de peso. Se estima que esta etapa durara 3 meses a una temperatura de cultivo de $18^{\circ}C$.

Crianza corvinas engorde

Una vez alcanzados los 50 a 60 gramos del pre engorde, se trasladarán hacia los estanques de engorde los cuales tienen una capacidad de $43m^3$, estanques en los cuales se mantendrán hasta alcanzar una talla comercial. Esta etapa dura alrededor de 5 meses a una temperatura de cultivo de $18^{\circ}C$.

Pesaje de corvinas

Una vez que las corvinas son engordadas durante aproximadamente 8 meses, estas se pesarán y clasificarán para ver si cumplen con los requerimientos comerciales.

Almacenamiento y Congelación

Una vez clasificado el producto, será almacenado en cajas plásticas y se almacenará en una cámara congeladora, la cual tendrá una temperatura de entre $-5^{\circ}C$ y $-20^{\circ}C$, lo cual permitirá mantener el producto en buenas condiciones para ser comercializado. Se estima que la corvina al tratarse de una especie magra tiene un tiempo de conservación de 240 días a una temperatura de $-18^{\circ}C$.

Transporte y distribución

El producto será distribuido por un camión con cámara congeladora perteneciente a la empresa. Se cobrará un cargo adicional por el envío del producto, por lo que no producirá un costo adicional en la distribución. Se enviará principalmente a supermercados, restaurantes, plantas procesadoras, etc. que se encuentren en el territorio nacional.

Etapa 3: Cierre planta de cultivo

En caso que en algún momento el negocio no sea rentable, por distintos motivos como disminución del precio de venta, gran aumento del costo de insumos, disminución de la demanda, etc., existe la posibilidad del cierre de la planta de cultivo de corvina.

En tal situación, las maquinarias tendrán un precio de liquidación para distintos fines, como repuestos, reemplazos para otras plantas de cultivo o chatarra.

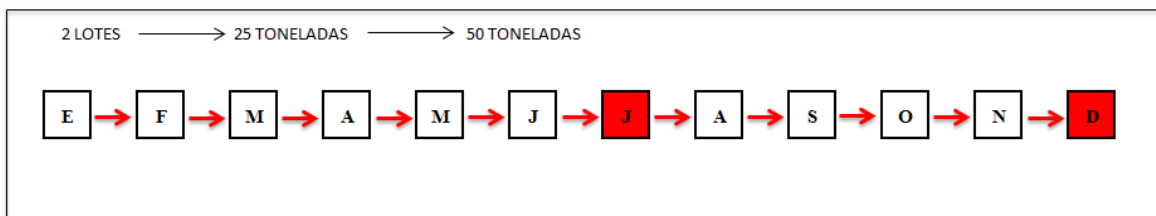
En el proceso de cierre se realizaran las siguientes actividades.

- Venta de la totalidad del stock disponible.
- Evacuación de las aguas de los estanques y destinar materia orgánica a algún lugar autorizado para su disposición.
- Desmontar equipos (Bombas, estanques, cañerías, etc.) y limpiar terreno.

4.8.3 Plan de producción anual

Se realizará una producción de 50 toneladas al año divididas en 2 lotes separados por seis meses.

Ilustración XVII. Producción de lotes anuales



Fuente: Elaboración propia

La producción de Corvina Chilena se mantendrá estable durante el año, debido principalmente a que la variable de crecimiento, que es la temperatura, se mantendrá controlada y en condiciones óptimas durante todo el año, independiente de la temperatura exterior. Este control ayudará a producir dos lotes en los primeros dos años de 25 toneladas cada uno para los meses de julio y diciembre. A partir del tercer año la producción aumentara, lo que llevara a producir lotes de mayor tamaño.

Nota: El detalle del proceso de producción para cada lote, en Anexo VII.

4.9 Requerimientos

4.9.1 Mano de Obra

La planta acuícola de Corvina Chilena contará con personal calificado para su correcto funcionamiento:

Tabla XIII. Personal planta acuícola

Cargo	Cantidad	Función
Gerente o Administrador	1	Controlar la producción ya las finanzas de la empresa como también negociar con clientes y proveedores.
Técnico Acuícola	1	Control del proceso acuícola
Guardias	2	Cuidado de las instalaciones e insumos
Operarios	3	Procesos varios (Alimentación, cosecha, mantención, etc.)
Chofer	1	Trasporte y distribución del producto hacia los clientes.

Fuente: Elaboración propia

4.9.2 Equipos

La planta productora dispondrá de variados requerimientos, ya sea para el área de producción de corvina, como también para el área de administración de ésta.

Para el área de producción, en primera instancia se contará con la cantidad de 23 estanques de engorde de $43 m^3$, 13 estanques de pre engorde de $5 m^3$ y 1 estanque del tipo australiano para la aireación del agua entrante.

Con respecto al flujo del agua dentro de la planta, se requerirán 15 bombas caudaleras de distintas capacidades, con el objetivo de lograr un flujo óptimo del agua al momento de obtenerla desde el mar.

En cuanto al tratamiento del agua, se requerirán algunos filtros mecánicos (tambor rotario), 8 blowers para la constante aireación de los estanques, 1 aireador paleta monofásico, filtros UV y tres sistema de resistencias eléctricas para la calefacción del agua de cultivo.

En cuanto a la mantención y control del agua, se requerirán equipos medidores de temperatura y oxígeno, como también balanzas para el pesaje de las especies.

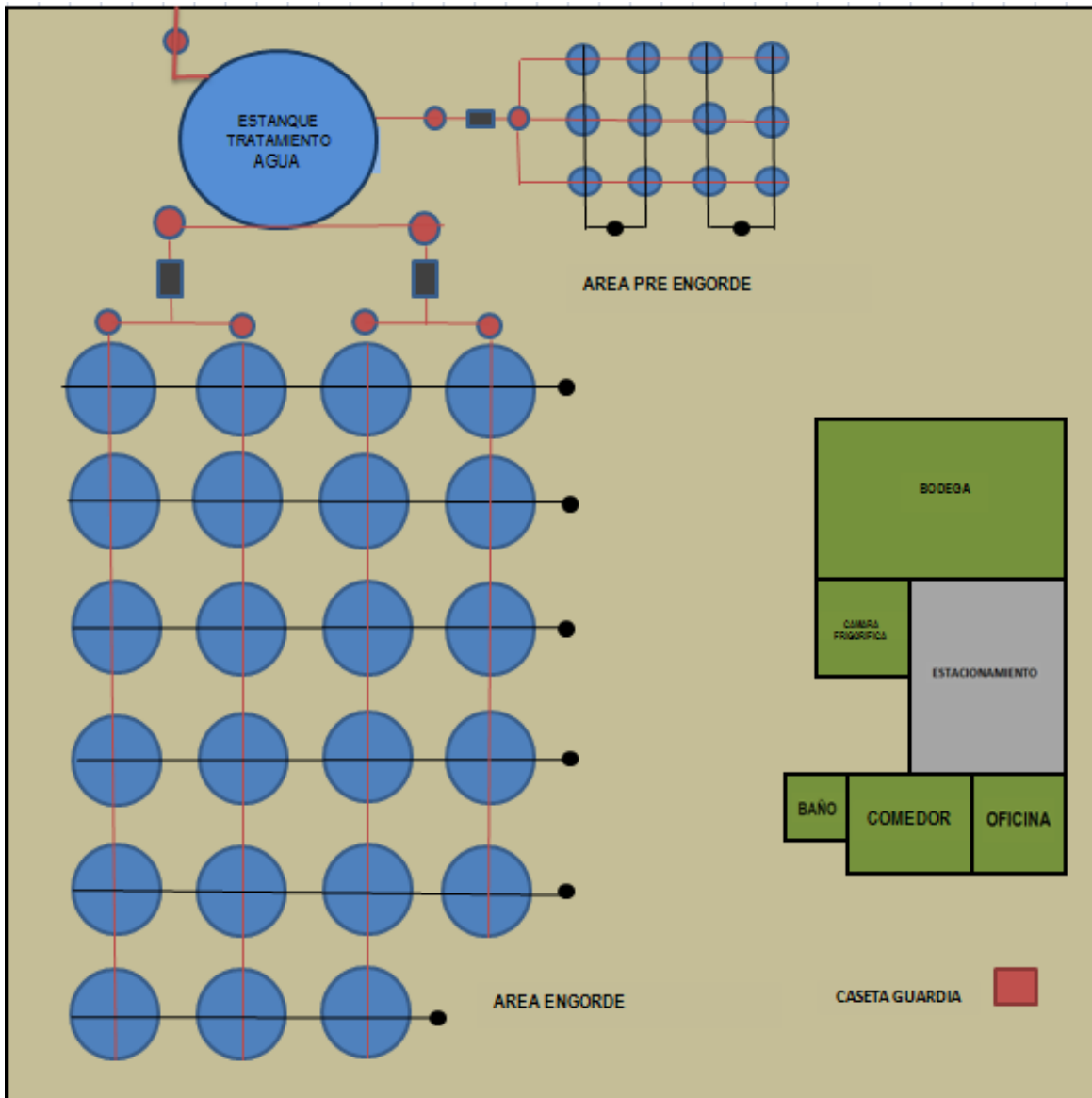
Para el área de las oficinas, se requerirán escritorio, computador, impresora, etc., como también instrumentos para el comedor del personal como microondas, mesas, sillas entre otros utensilios.

Finalmente, el área de almacenamiento y transporte del producto, se contará con cajas plásticas para el ordenamiento de los peces, una cámara congeladora y un camión con congeladora para la distribución del producto.

4.10 Distribución de la planta

El terreno para la construcción de la planta de cultivo, tiene una superficie total de $2305 m^2$. El total de la superficie tendrá un proceso de nivelación y de distintas obras para adecuarse a las instalaciones necesarias para el correcto cultivo de la Corvina Chilena.

Ilustración XVIII. Distribución de la planta



Fuente: Elaboración propia

Del total de la superficie, las áreas construidas son:

Tabla XIV Detalle construcciones planta acuícola

Construcciones	Área (m ²)
Oficina	20,25 m ²
Comedor	27 m ²
Cámara frigorífica	20,25 m ²
Baño	9 m ²
Bodega	90 m ²
Caseta de guardia	2,25 m ²
Estacionamiento	67,5 m ²
Sala pre engorde	63 m ²
Sala engorde	1120 m ²
TOTAL	1419,25 m²

Fuente: Elaboración propia

4.11 Impacto ambiental

Todo proyecto o actividad susceptible de causar impacto ambiental, sólo se puede ejecutar o modificar previa evaluación de su impacto ambiental, mediante la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

Someter un proyecto o actividad al SEIA permite acreditar el cumplimiento de la normativa y obtener las autorizaciones ambientales respectivas. En el caso de los Estudios de Impacto Ambiental, permite además determinar si el proyecto o actividad se hace cargo de los efectos ambientales que genera, mediante la aplicación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación adecuadas.

Luego del proceso de evaluación, la Comisión de Evaluación de la respectiva región, o el Director Ejecutivo del SEA, según corresponda a un proyecto regional o interregional, emite una Resolución que califica ambientalmente el proyecto.

En este proceso se debe dar cumplimiento a los aspectos dispuestos en el reglamento ambiental para la acuicultura y a la ley general de pesca y acuicultura N° 18.892. La presentación de una Declaración o Estudio de impacto ambiental no tiene costos asociados.

4.12 Higiene y salud laboral

La totalidad de los centros de cultivo posee algún Reglamento Interno de Higiene y Seguridad y Reglamento de Orden, Higiene y Seguridad, ambos exigidos por la legislación, en los cuales están incluidos los riesgos típicos, así como sus herramientas de prevención.

Si bien en la empresa se elaborará un Reglamento Interno de Higiene y Seguridad, éste es solo exigible a contar de la existencia de 25 trabajadores, en ellas instrumento preventivo funciona de forma regular, con programas de acorde a riesgos existentes, actas de reuniones efectuadas, investigación de accidentes, tareas de las funciones, etc.

En cuanto a los seguros contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, la totalidad de los centros de cultivo cotiza para algunos de los organismos administradores de acuerdo a la Ley N° 16.744. La mayor parte de las empresas lo hace para la Asociación Chilena de Seguridad (68%), seguida de la Cámara Chilena de la Construcción (28%) y del Instituto del Trabajo (4%)

4.13 Análisis y discusión del estudio técnico

En base a los resultados obtenidos en el estudio técnico se puede concluir que es factible la instalación de una planta de producción de Corvina Chilena en la Provincia de Arauco, específicamente en la Costa de Arauco, lugar que es el más apropiado para la realización de este proyecto principalmente por la seguridad y condiciones de la localización del terreno, como también con la conectividad de esta ciudad y cercanía con puertos industriales y plantas procesadoras.

Con respecto a los parámetros de cultivo, se concluye que el oxígeno y principalmente la temperatura son las variables más importantes en el rendimiento del cultivo. La temperatura del agua a utilizar para el cultivo de la corvina es de 18°C. Si bien en la Provincia de Arauco, más específicamente en la costa de Arauco, la temperatura del agua alcanza 16 °C en verano y 12°C en invierno, se contarán con equipos para calentar el agua hasta la temperatura determinada, y en casos extremos enfriarla.

En cuanto a los planes de producción, la obtención de lotes del producto a lo largo del año, ayudará a tener una producción más estable en el tiempo, contar con stock del producto en todo el año, como también ahorrar en la inversión inicial de estanques, ya que se planifica de mejor forma la producción. Los procesos productivos, estarán supervisados por personas calificadas, como por ejemplo un ingeniero acuícola o técnico acuícola el cual contará los conocimientos fundamentales para el control de parámetros de cultivo, acciones correctivas, etc. La parte financiera, negociaciones, contratos, etc. estarán a cargo de un Gerente General, el cual se encargará de la parte administrativa del centro de cultivo.

CAPITULO 5 ESTUDIO ECONOMICO

En este capítulo se expondrán todas las inversiones a realizar para la puesta en marcha de del proyecto, como también los requerimientos de capital de trabajo. También se elaboran los presupuestos de ingresos y de egresos, juntos con los análisis financieros.

Finalmente se realizará un análisis de sensibilidad que permita observar los cambios positivos o negativos que podrá sufrir nuestro proyecto con respecto a cambios de precio, producción, etc.

5.1 Inversión inicial

La inversión inicial comprende todos aquellos activos tangibles o intangibles que son necesarios para iniciar el proyecto de cultivo. Esta inversión se compone en una inversión fija y circulante (Capital de trabajo). Para el proyecto, la inversión inicial es de \$ 556.511.202 pesos.

5.1.1 Inversión fija

El monto de la Inversión fija asciende a los \$ 319.047.190 pesos, el cual se divide en \$83.264.290 pesos en obras civiles y activos nominales para la construcción de la planta y \$235.782.900 pesos en maquinarias y equipos, ya sea en transporte y mantención, equipos de cultivo, mobiliario y seguridad.

Nota: Detalles de inversión fija en Anexo VIII.

5.1.2 Capital de trabajo

En el Capital de trabajo se consideró el desembolso que se realiza antes de recibir pagos de la primera producción del cultivo. Se determinó un tiempo de operación de 11 meses, el cual se divide en 8 meses de cultivo para alcanzar una talla comercial y de 3 meses para recibir los pagos por parte de los clientes. El monto del capital de trabajo, en los 11 meses de operación, asciende a \$237.464.012 pesos.

Nota: Detalles de capital de trabajo en Anexo IX.

5.2 Costos fijos

Son aquellos costos que no varían con el nivel de producción. Se dividen en los costos de personal, el cual asciende a los \$42.163.800 anuales y los costos varios de instalaciones los cuales tienen un monto de \$850.800 pesos anuales. Por lo tanto el total anual de costos fijos es de \$ 43.014.600.

Nota: Detalles de costos fijos en Anexo X.

5.3 Costos variables

Son los costos que varían dependiendo del nivel de producción en la planta de cultivo. Los costos variables en la planta de cultivo, se generan por la compra de juveniles de corvina, costos de alimentación de los peces, y los costos de electricidad, los cuales se clasifican en los costos de funcionamiento de la planta de cultivo (bombas y equipos) y los costos de electricidad en aumentar la temperatura del agua de cultivo. Con respecto a los pellets harina de pescado, que se utiliza para la alimentación de los peces, los cálculos se realizaron en base al costo promedio entre los meses de mayo y noviembre del año 2016, el cual ronda a \$950.000 pesos.

Nota: Detalle de costos variables en XI.

5.4 Costos de producción

En los costos de producción se incluyen todos aquellos costos que se generan en el proceso de cultivo de la corvina.

Se consideraran los costos fijos y los costos variables. En los costos fijos se incluyen las remuneraciones del personal que trabajará en la planta como también los costos varios de funcionamiento . En los costos variables se incluyen los costos de alimentación, de juveniles de corvina y los costos de electricidad.

Estos costos de producción están calculados en base a 1 año de cultivo y se basan en los precios reales en pesos del año 2017.

Nota: Detalle de costos de operación en anexo XII.

5.5 Depreciación de activos fijos

La depreciación se define como la pérdida de valor que sufren los activos fijos haciendo que su vida útil resulte limitada.

Para determinar las depreciaciones de los activos fijos, se utilizó el método lineal.

$$\text{Depreciacion} = \frac{(\text{Valor Actual} - \text{Valor residual})}{\text{Vida util}}$$
$$\text{Valor de salvamento} = \text{Costo histórico} - \text{Depreciación acumulada}$$

La vida útil de los activos fijos del proyecto se determinara según la nueva tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado, la cual fue fijada por el Servicio de Impuestos Internos para bienes físicos del activo inmovilizado, según Resolución N° 43, con vigencia a partir del 1 de Enero de 2003.

En el proyecto, algunas maquinarias, equipos o implementos, como por ejemplo bombas, generador, camioneta, mobiliarios, etc. se depreciaran antes de los 10 años de estudio del proyecto, los cuales serán renovados en el año correspondiente por otros equipos nuevos.

La depreciación se determino asumiendo un valor de recuperación o valor de salvamento (Residual) correspondiente al 30% del valor inicial de los equipos, es decir, los equipos tendrán un valor del 30% del valor inicial al termino de su vida útil. Este valor nos parece razonable, ya que los equipos pueden ser vendidos o reutilizados y no presentan una gran probabilidad de quedar obsoletos por el lanzamiento de modelos nuevos.

Nota: Detalle de las depreciaciones en Anexo XIII

5.6 Horizontes de evaluación

El horizonte de evaluación es uno de los puntos más controvertidos en la evaluación de un proyecto de inversión, debido básicamente a la relevancia de la relación que mantiene con conceptos financieros fundamentales tal como el costo del dinero en el tiempo. No es posible tener una regla general y es que el periodo de evaluación a considerar en determinado proyecto depende de las características intrínsecas del mismo.

Existen diferentes bases o circunstancias que apoyan la definición del horizonte de vida de un proyecto, como la vida útil física la cual está ligada a activos necesarios para la producción y la vida útil económica la cual dependerá del sector económico en el que se desarrollen las actividades.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se utilizará un horizonte de evaluación de acuerdo a la vida útil física de los activos más importantes o de mayor costo para la realización del proyecto. Por ello, se utilizará un horizonte de evaluación de 10 años a partir del año 2017, lo que corresponde al periodo de vida útil de los estanques de cultivo, los cuales representan a los activos de mayor costo para la realización del proyecto. El periodo de vida útil de este activo, es entregado por parte del Servicio de Impuestos Internos Chile.

5.7 Proyecciones económicas

Los presupuestos y los estados financieros se realizaran sin considerar la inflación, esto debido a que la inflación afectara de la misma forma tanto a los insumos como a los precios de venta. Se utilizara un horizonte de evaluación de 10 años a partir del año 2017, lo que corresponde al periodo de vida útil de los estanques de cultivo, los cuales representan a los activos de mayor costo para la realización del proyecto.

5.7.1 Flujo de caja neto

El flujo de caja presentará una proyección de los flujos de una empresa en un periodo determinado. En otras palabras, es el dinero en efectivo que genera la empresa a través de su actividad ordinaria o mejor dicho es un instrumento contable que mejor refleja el flujo de recursos líquidos que se generan internamente en la empresa (Effio, 2012).

Nota: Detalle de flujo de caja neto en Anexo XV.

5.7.2 Valor actual neto (VAN)

El VAN mide el aporte económico de un proyecto a los inversionistas. Esto significa que refleja el aumento o disminución de la riqueza de los inversionistas al participar en los proyectos.

Se considera un horizonte de 10 años, con una aplicación de una tasa de descuento de 12 %. Se consideró que la recuperación del capital de trabajo se realiza en el año 10 de la evaluación, es decir en el último año.

Nota: Detalle calculo tasa de descuento en Anexo XVI.

Por lo tanto los valores del flujo de caja neto son:

Tabla XV. VAN flujo de caja neto puro

VAN	\$ 370.982.564
Tasa descuento	12 %

Fuente: Elaboración propia

A partir de estos resultados podemos concluir que el proyecto es aceptado, puesto que el valor del Valor Actual Neto (VAN) es positivo y renta sobre la tasa de descuento (12%). desde lo antes expuesto, el proyecto es rentable.

5.7.3 Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno es el tipo de descuento que anula el VAN, es decir, que lo hace igual a 0. Dicho de otro modo, iguala el valor actual de los flujos netos al coste de la inversión. Este mide la rentabilidad porcentual anual del proyecto de inversión.

Tabla XVI. Tasa interna de retorno flujo de caja neto puro

VAN	\$ 370.982.564
Tasa de descuento	12%
TIR	22,5%

Fuente: Elaboración propia

La Tasa Interna de Retorno es mayor que la tasa de descuento, por lo tanto el proyecto es factible y se puede llevar a cabo, además de ser factible financieramente.

5.7.4 Periodo retorno inversión (PRI)

Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial. Para el proyecto, la inversión inicial se recupera en el año 5, por lo que es un proyecto de recuperación de mediano plazo.

5.8 Análisis de sensibilidad

La dificultad para predecir con certeza los acontecimientos futuros hace que los valores estimados para los ingresos y costos de un proyecto no sean siempre los más exactos que se requirieran, estando sujetos a errores, por lo que todos los proyectos de inversión deben estar sujetos a riesgos e incertidumbres debido a diversos factores que no siempre son estimados con la certeza requerida en la etapa de formulación, parte de los cuales pueden ser predecibles y por lo tanto asegurables y otros

sean impredecibles, encontrándose bajo el concepto de incertidumbre. Indicadores tales como volumen de producción, ingresos por ventas, costos de inversión y costos de materias primas y materiales requieren ser examinados con una mayor precisión, ya que sus valores están sujetos a mayores variaciones.

Se le llama análisis de sensibilidad (AS) al procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta, es decir, qué tan sensible es la TIR o la VAN ante cambios en determinadas variables de la inversión, considerando que las demás no cambian (Baca, 2006; Morales y Morales, 2009).

La utilidad esencial de este análisis es conocer qué variable afecta en mayor medida el resultado de operación del proyecto de inversión. Baca (2006) hace la precisión de que hay variables que están fuera del control del empresario, y sobre ellas es necesario practicar este análisis, entre las que considera el volumen de la producción que afectaría directamente los ingresos; en contraste, no hace referencia al precio del producto, que sí depende del empresario y puede ser compensado inmediatamente.

Nota: Detalles de análisis de sensibilidad en Anexo XVII.

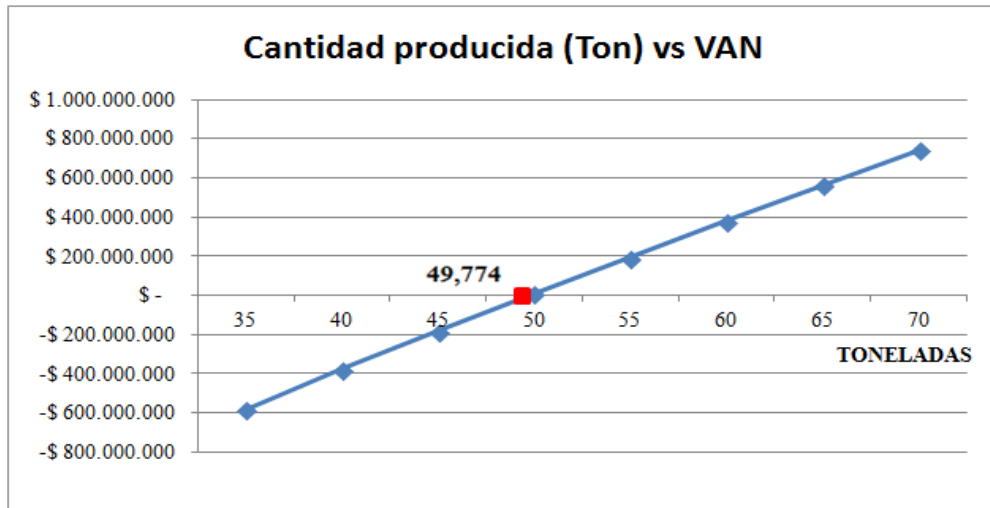
5.8.1 Análisis de sensibilidad: Cantidad producida anualmente

En primer lugar se realizó un análisis de sensibilidad con respecto a la cantidad producida anualmente.

La cantidad de equilibrio corresponde a 49,774 toneladas (49.774 kilos), las cuales equivalen al 99,55% % de la cantidad mínima producida desde el segundo año. Esto quiere decir, que el proyecto es rentable, siempre y cuando se produzcan sobre las 49.774 toneladas anualmente.

A partir de las 50 toneladas de producción, la cual es la cantidad mínima que se produce a partir del segundo año, el VAN es de \$8.361.801 pesos y una TIR de 12,46 %.

Grafico XII. Cantidad de producción vs VAN



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el grafico XII, no existe un amplio margen de variación en la producción de corvinas. Si bien es cierto que la producción va a ir en aumento año tras año, y a partir del tercer año la producción será de 55 toneladas, se aconseja mantener bajas tasas de mortalidad, manteniendo la vigilancia y el monitoreo de todos aspectos que puedan afectar la producción.

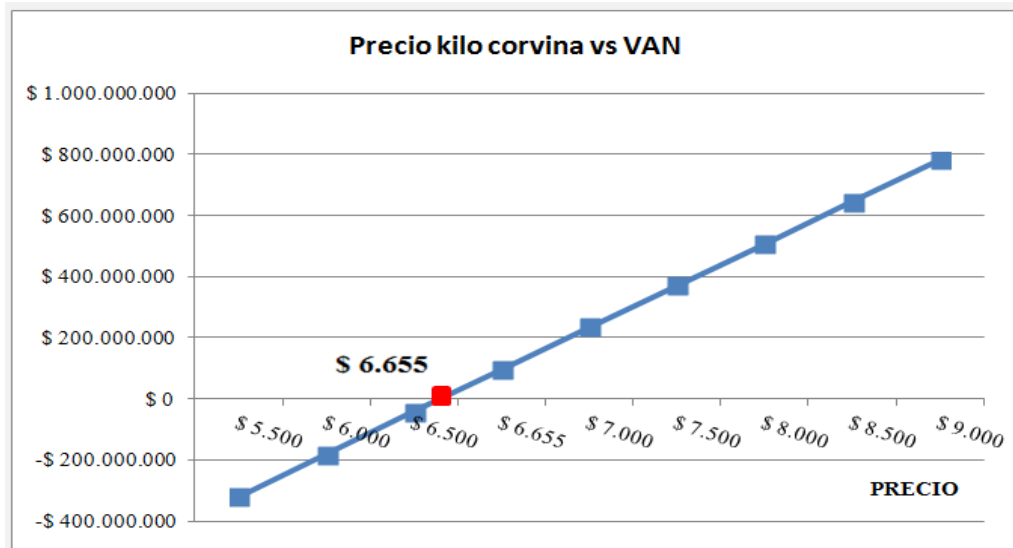
5.8.2 Análisis de sensibilidad: Precio de venta

En segundo lugar se realizó en análisis de sensibilidad con respecto al precio de venta por kilo de corvina en formato fresco-congelado.

El precio de equilibrio corresponde a \$6.655 pesos, el cual equivale al 83,19 % del precio de venta estimado para el kilo de corvina en formato fresco congelado, que es de \$8.000 pesos. En un escenario pesimista, el kilo de corvina en el formato fresco congelado puede alcanzar los \$7.000

pesos, en este escenario, el proyecto sigue siendo rentable con un VAN de \$ 95.830.356 y una TIR de 14,9 % y que sigue siendo mayor a la tasa de descuento (12 %).

Grafico XIII. Precio de venta (Kg) vs VAN



Fuente: Elaboración propia

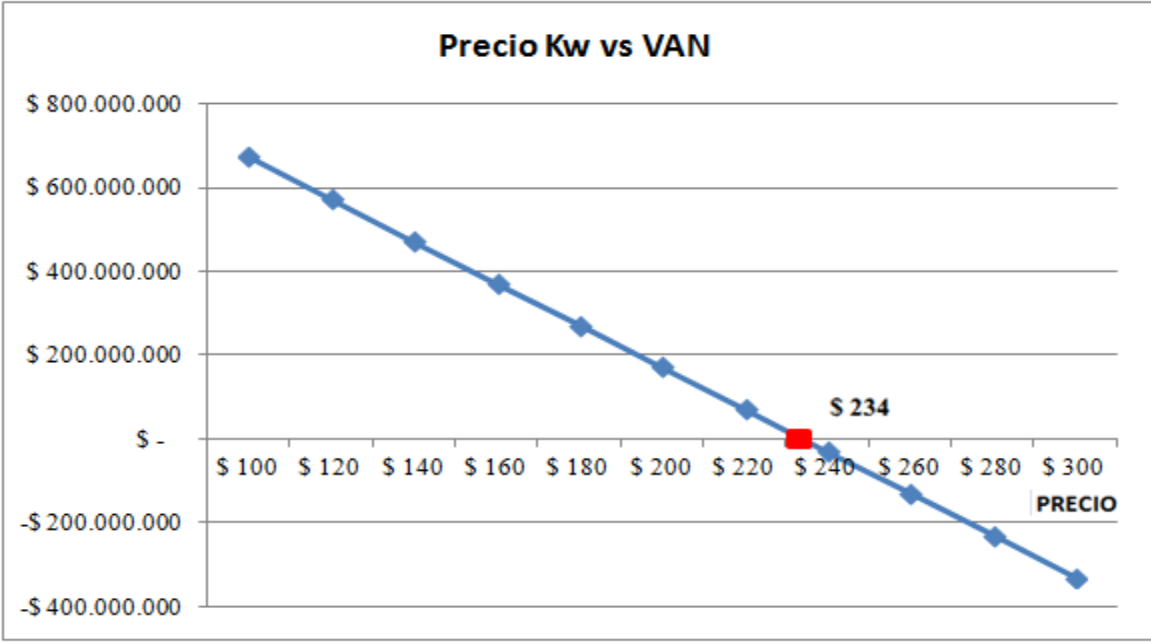
Si bien existe un margen en la variación del precio de venta del kilo de corvina, este no es tan amplio, por lo que existe un cierto nivel de peligro en el caso que el precio del kilo disminuya por algún motivo. Sin embargo, se espera que el precio de la corvina aumente en el tiempo, esto debido a que la oferta de corvina se estimó que irá disminuyendo en el futuro, además de la demanda de corvina irá aumentando producto de que las personas están consumiendo más pescado, como también el aumento de la población en Chile.

5.8.3 Análisis de sensibilidad: Costos variables (Precio electricidad Kwh)

Por último se realizó un análisis de sensibilidad con respecto al factor que más participa en los costos variables del proyecto. Cerca del 50% de los costos variables totales por año, pertenece a los

gastos en electricidad, tanto para el aumento de la temperatura como para el bombeo del agua hacia los estanques de cultivo.

Grafico XIV. Precio Kwh (pesos) vs VAN



Fuente: Elaboración propia

El precio de equilibrio para el precio del Kwh es de \$ 234 pesos, equivalente a un aumento del 46,2% con respecto al precio con el que se calculó el proyecto (\$160 pesos).

De acuerdo a los resultados del análisis de sensibilidad del precio Kwh, se puede establecer, que si bien este precio es importante para el proyecto, no es altamente sensible para la factibilidad del proyecto, debido a que el precio debería aumentar en un 46,2 % con respecto a su precio actual. Además de esto, el precio del Kwh en la Provincia de Arauco, no presenta mayores variaciones en el tiempo, por lo que no existe un riesgo en que el proyecto fracase por este factor.

5.9 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es una herramienta financiera que permite visualizar el monto de venta necesaria para cubrir los gastos en dinero, o también dicho donde los ingresos totales recibidos se igualan a los costos de venta del producto.

El punto de equilibrio se alcanza al primer año y corresponde al valor de \$112.737.592 pesos, es decir es necesario vender tal cantidad anual para que los ingresos sean igual a los costos del proyecto. En nivel de producción de equilibrio igual se alcanza al primer año, y es de 0,56 toneladas.

Nota: Detalle punto de equilibrio en Anexo XVIII.

5.10 Conclusión Estudio Económico

Una vez terminado el estudio económico se puede determinar que el costo de inversión inicial del proyecto es de \$556.511.202 pesos, de los cuales \$ 319.047.190 pesos corresponden a la inversión fija y \$237.464.012 pesos corresponden al capital de trabajo. La mayor parte de la inversión inicial recae en la inversión fija, ya que se hace necesaria la construcción de todas las instalaciones, como la adquisición de los estanques, bombas, etc., además de las obras civiles que se realizan previamente. En cuanto al capital de trabajo, no presenta un gran porcentaje en la inversión, esto debido principalmente a que el periodo de operación antes de recibir el primer pago no es un periodo tan largo, producto del rápido crecimiento que alcanza la corvina hasta llegar a la talla comercial.

En cuanto a los indicadores financieros obtenidos podemos decir que estos fueron muy positivos. El VAN del proyecto es de \$ 370.982.564 pesos y una TIR obtenida fue de 22,5 %, lo cual indica que el proyecto se acepta y generara una ganancia en el horizonte de estudio (10 años).

La recuperación de la inversión se realizara en los primeros meses del año 5 , por lo que se considerara un proyecto de recuperación de mediano plazo.

En cuanto a la variación de la cantidad de producción anual en la planta de cultivo, se pudo apreciar que el proyecto será factible a partir de la producción de 49,774 toneladas de corvina anualmente, los cuales equivalen al 99,55 % de la cantidad producida al segundo año. Si bien este margen no es tan amplio, la producción será de 55 toneladas en su nivel mínimo a partir del tercera año, producción que irá en constante aumento en el tiempo.

Con respecto a la variabilidad del precio de venta del kilo de corvina, el proyecto será factible si el valor de venta del kilo de corvina en formato fresco congelado es mayor a \$6.655 pesos, precio que equivale al 83,19% del precio de venta determinado para el kilo de corvina en formato fresco-congelado. Este precio entrega un margen de alrededor de \$1.300 pesos en la variación del precio.

En cuanto a los costos variables, los costos de electricidad presentan la mayor participación en el costo de producción. El proyecto tendrá un VAN negativo si el precio de este insumo se incrementa sobre los \$234 pesos. Considerando que el costo del Kwh tiene que aumentar cerca de un 50%, además que el valor de este no presenta mayor variación en el tiempo, no existe mayor riesgo de que el proyecto fracase por este factor.

Finalmente, en el análisis del punto de equilibrio, se pudo apreciar que el monto de venta requerido para cubrir los costos se produce en el año 1 con un valor de \$ 112.737.592 pesos y un nivel de ventas de 0,56 toneladas.

CAPITULO 6 ESTUDIO FINANCIERO

El objetivo es mostrar los distintos escenarios de financiamiento. Se hará la valoración de carácter económico y financiero de la implementación de la planta de cultivo de corvina en l región del Biobío.

6.1 Financiamiento

Para el financiamiento del proyecto, se estudiarán 2 escenarios posibles.

En primer lugar se estudió el proyecto financiado en su totalidad por un préstamo bancario, con una tasa de interés del 11,88% anual.

Posteriormente, se incorporara un porcentaje de financiamiento por parte de programas CORFO, corporación que se encarga de financiar proyectos a través de programas de diversificación de la Acuicultura, los cuales tienen como finalidad apostar por aquellas especies que tengan un mayor grado de desarrollo tecnológico y potencial mercado como por ejemplo Congrio Dorado y Colorado, Bacalao de profundidad, Corvina, Seriola, etc. En este escenario, el financiamiento de CORFO será del 25% del total de la inversión inicial, es decir de \$139.127.800 pesos, el restante 75% del financiamiento provendrá de un préstamo bancario, con una tasa de interés anual del 11,88%. Nota: Detalle préstamo bancario en Anexo XIX.

6.2 Métodos de valoración

6.2.1 Flujo de caja financiado

Se calculó el flujo de caja financiado para los dos escenarios propuestos.

Nota: Detalle de flujo de caja financiado 100% por préstamo bancario en Anexo XX.

Nota: Detalle de flujo de caja financiado 75% por préstamo bancario en Anexo XXI.

6.2.2 Valor Actual Neto (VAN)

Se considera una tasa de interés de 11,88 %, además se utilizó un horizonte de estudio de 10 años.

En primer lugar, para el proyecto totalmente financiado, se obtuvo:

Tabla XVII VAN flujo de caja 100% financiado por préstamo bancario

VAN	\$ 240.153.652
Tasa Interés	11,88 %

Fuente: Elaboración propia

Para el proyecto con un 25% de financiamiento por parte de CORFO y un 75% financiado por un préstamo bancario

Tabla XVIII VAN flujo de caja 75% financiado por préstamo bancario y 25% CORFO

VAN	\$ 379.281.452
Tasa Interés	11,88 %

Fuente: Elaboración propia

El proyecto en los escenarios propuestos, con una tasa de interés del 11,88% son aceptados, ya que el VAN es mayor a cero o positivo e índice que el proyecto es rentable desde el punto de vista económico.

De acuerdo a las cifras expuestas en el análisis económico en relación al proyecto con flujo puro y al proyecto con financiamiento, podemos concluir que el proyecto con un 75% financiado por un crédito bancario y 25% por CORFO es más rentable en comparación al proyecto financiado 100% por crédito bancario y al proyecto con flujo puro, desde el punto de vista del valor actual neto.

6.2.3 Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es el tipo de descuento que anula el VAN, es decir que lo hace igual a cero, y nos ayudara a determinar la rentabilidad porcentual anual del proyecto de inversión.

Tabla XIX. TIR flujo de caja 100% financiado por préstamo bancario

Tasa de interés	11,88%
TIR	18,13%
VAN	\$ 240.153.652

Fuente: Elaboración propia

Luego para el proyecto con un 25% de financiamiento por parte de CORFO y un 75% financiado por un préstamo bancario

Tabla XX. TIR flujo de caja 75% financiado por préstamo bancario y 25% CORFO

Tasa de interés	11,88%
TIR	50,09 %
VAN	\$ 379.281.452

Fuente: Elaboración propia

Con este método de valoración, se determinó que ambos proyectos son factibles, puesto que la Tasa Interna de Retorno es mayor a la tasa de interés propuesta.

6.2.4 Periodo retorno de inversión (PRI)

El periodo interno de retorno permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial.

Para el proyecto totalmente financiado por un préstamo bancario, la inversión inicial se recupera en el año 2, por lo que se considera un proyecto de recuperación a corto plazo.

En cuanto para el proyecto 75% financiado por un préstamo bancario y un 25% financiado por proyectos CORFO, la inversión también se recupera al año 2.

En ambos casos se consideran proyectos de recuperación a corto plazo. En comparación al proyecto con flujo puro, los proyectos financiados tienen un periodo de recuperación de la inversión más breve.

6.3 Análisis del resultado del estudio financiero

Las cifras obtenidas a partir de los métodos de valoración VAN, TIR y PRI son aceptables para ambos proyectos, demostrando que estos son factibles..

Ambas alternativas, ya sea del proyecto 100% financiado por un préstamo bancario y el proyecto 75% financiado por un préstamo bancarios y 25% financiado por CORFO son rentables, sin embargo la posibilidad de obtener un financiamiento por parte de CORFO entrega un mejor valor actual neto (VAN), el cual es de \$ 379.281.452 pesos, el cual es prácticamente igual al VAN del proyecto con puro, el cual es de \$370.982.564 pesos.

Por lo tanto, es muy beneficioso optar a un financiamiento por parte de CORFO, ya que entregara mejores resultados para el proyecto de cultivo de corvina en la Provincia de Arauco.

CONCLUSION

En Chile, la diversidad de recursos pesqueros es amplia, contando con una gran cantidad de especies de distintas características, es por ello que diversificar la acuicultura es una de las tareas fundamentales que se desea realizar en el futuro, ya que si bien en Chile se produce una gran cantidad de toneladas de productos marinos, estas se concentran en pocas especies como el salmón y la trucha.

En este escenario, la Corvina Chilena es uno de los actores principales para situarse dentro de las nuevas especies cultivadas a gran escala en Chile. De acuerdo al estudio apoyado por estudios experimentales realizados, se puede afirmar que la realización de una planta de cultivo es altamente factible en la Provincia de Arauco, presentándose como una alternativa real para diversificar el escenario acuícola.

A partir del estudio de mercado, se aprecia que el mercado se presenta muy favorable. La oferta de este producto baja año a año, debido a que la extracción de corvina por parte del sector artesanal va en constante disminución, lo que va generando una demanda insatisfecha. En cuanto al precio, los consumidores están dispuestos a pagar precios considerables, lo que a futuro genera una gran expectativa de obtener precios muy beneficiosos para la rentabilidad de la empresa. Además de esto, la corvina cuenta con un gran potencial de exportación, ya que es relacionado con productos de alta calidad en los países consultados, países que están dispuestos a recibir Corvina Chilena en los distintos formatos posibles.

La planta contará con sistema de cultivo en tierra de flujo semi abierto. Este sistema ayudará a obtener agua con niveles altos de oxígeno disuelto, factor que es limitante para mantener densidades de cultivo aceptables en los estanques, ya sea de pre engorde y engorde. Otro factor importante en el proceso productivo es la temperatura. De acuerdo a estudios experimentales, la temperatura para obtener los mejores niveles de crecimiento, es de 18°C. Si bien en las costas de la región del Biobío las temperaturas superficiales del agua varían entre los 13°C y los 16°C depende de la época del año, se utilizarán resistencias eléctricas, las cuales se encargaran de aumentar la temperatura del agua hacia los niveles requeridos.

La planta de cultivo se ubicara en la provincia de Arauco, más específicamente en la costa del sector Curaquilla (Arauco). Este lugar cuenta con condiciones favorables para implementar el sistema de cultivo, ya que cuenta con aguas exentas de contaminación, característica que es fundamental para realizar este tipo de cultivos, además de tener redes eléctricas muy cercanas, buena conectividad hacia la ruta 160 la cual conecta hacia puertos industriales, plantas procesadoras y grandes ciudades.

Con respecto al estudio económico y financiero se pudo determinar que tanto el proyecto con flujo puro y financiado en un 75% y 100% por crédito bancario son factibles. La inversión inicial del proyecto es de \$556.511.202 pesos de los cuales \$319.047.190 pesos corresponden a una inversión fija y \$237.464.012 pesos corresponden al capital de trabajo. En cuanto a los indicadores financieros para el proyecto puro, estos también fueron positivos, con un VAN de \$370.982.564 y una TIR de 22,5 %, además de un periodo de recuperación de la inversión de 5 años.

Si bien todas las opciones estudiadas son factibles, es recomendable realizar el proyecto con un 75% financiado por un crédito bancario y un 25% aportado por CORFO. Este proyecto tiene un VAN de \$379.281.452 pesos, superior al VAN del proyecto puro, y una TIR de 50,09%, a un periodo de recuperación de la inversión de 2 años.

A partir de lo antes mencionado, se recomienda invertir en una empresa acuícola de cultivo de corvina, ya que encuentra un mercado favorable tanto en Chile como en otros mercados, además de condiciones favorables para el cultivo en la Región del Biobío, más específicamente en la Provincia de Arauco.

RECOMENDACIONES

El proceso de cultivo de la Corvina Chilena debe ser constantemente monitoreado en sus distintos aspectos del cultivo, como lo es la temperatura para mantener las tasas de crecimiento, además de las condiciones del agua para sufrir tasas de mortalidad muy altas que puedan afectar la productividad de la planta y así sufrir pérdidas económicas que lleven al fracaso de este negocio.

Esta tarea se debe llevar a cabo por especialista, ya sea un Ingeniero Acuícola o un Técnico Acuícola con cierta experiencia en el rubro, de manera que las condiciones de cultivo y todo lo relacionado a este se mantenga en los parámetros establecidos en nuestro estudio técnico.

En un futuro se planteara la posibilidad de asociarse con alguna empresa productora de juveniles, ya que en este momento solo contamos con la producción de alevines de corvina por parte de Fundación Chile. De esta manera se ampliara la gama de posibles abastecedores para la empresa, como también evitar algunos costos asociados al transporte de este insumo.

Finalmente, se propone estar en constante alerta a las posibilidades de mejora del proceso de cultivo, como también a las posibilidades de exportación que pueda tener la Corvina Chilena, de manera de aumentar nuestra productividad y posibilidades de negocios en el extranjero.

REFERENCIAS

Aburto, G. 2005. Estimación de los parámetros ecofisiológicos críticos (oxígeno y amonio) para la determinación de la capacidad de carga en el cultivo de juveniles de corvina (*Cilus Gilberti*). Tesis de ciencias de la acuicultura, Universidad Católica de Temuco. 76 pp.

Aquanoticias. 1998. Año 10. N°13. El cultivo de nuevas especies en Chile. Edición de noviembre.

Cárdenas, S. 2010. Crianza de la corvina (*Argyrosomus regius*). 96 pp.

Cárdenas, S. 2011. Acuicultura de Corvinas en América y en el mundo, Tercer Congreso Nacional de Acuicultura.

Cárdenas, S. 2009. Acuicultura de Esciéndidos en el mediterráneo. II Congreso de Acuicultura Mediterránea.

Corey, P. D.; Leith, D. A. & English, M. J. A growth model for coho salmon including effects of varying ration allotments and temperature. *Aquaculture*, 30(1-4):125-43, 1983.

Delgado, C. 2010. oportunidades de negocio en torno a la industria acuícola. Tesis grado de magister en gestión y dirección de empresas, Universidad de Chile. 53 pp.

Escuela Superior Politécnica Litoral (ESPOL) & Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM), 2014. Oxígeno disuelto y su importancia en la Acuicultura: Sistemas de aireación para mejorar la productividad de los cultivos acuícolas. IV Congreso Internacional de Acuicultura- ESPE 2014. Quito, Ecuador.

Food and Agriculture Organization (FAO). 2012. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO, 231 pp.

Fundación Chile. 2008. Desarrollo de la tecnología de engorda de juveniles de corvinas en balsas jaula en la IV Región, Coquimbo.

Fundación Chile.2013. Programa integrado para el desarrollo sustentable del cultivo de corvina.

Fundación Chile.2013. Avances en Corvina (*Cilus gilberti*). Resultados de engorde y de pruebas de mercado internacional aplicada con Covina cultivada en Chile.

INFOPESCA Internacional. 2011. N°47. Introducción de nuevas especies. Pág. 22-25. 105pp.

Instituto Nacional de Estadísticas (INE),2011. Chile: Proyecciones y estimaciones de población. Total país. 1950-2050

Mann, F.1954. Vida de los Peces en Aguas Chilenas. Universidad de Chile. Ministerio de agricultura. Santiago. 342 pp.

Ministerio del Medio Ambiente. Quinto informe nacional de biodiversidad de Chile (2014). Informe en el marco del Convenio sobre Diversidad Biológica Ministerio del Medio Ambiente.

Moreno, R. Castilla, C. 1980. Guía para el Reconocimiento y Observación de Peces , Valdivia 42 pp.

Mundo Acuícola Pesquero. 2011. N° 82. Acuicultura mundial sustentable para el 2020. Pág. 5-8. 46 pp.

Jover M., Martinez S., Tomas A., Pérez L. (2003). Propuesta metodológica para el diseño de instalaciones piscícolas. Revista AquaTIC

Juell, J.E. & J.E. Fosseidengen. 2004. Use of artificial light to control swimming depth and fish density of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in production cages. *Aquaculture*, 233: 269-282.

Lorenzent, S. 1969. Principales Recursos Marinos de Interés Comercial en Chile. Instituto de Ecología de la Universidad Austral de Chile. 179 pp.

Oficina de estudios y políticas agrarias (ODEPA), 2014. Sector pesquero: evolución de sus desembarques, uso y exportación en las últimas décadas.

Oyarzun, Cortes y Landaeta. 2002. Comportamiento Trófico de la Corvina *Cilus gilberti* (Abbott, 1899) en la Zona Pesquera Centro - Sur De Chile. XXII Congreso de Ciencias del Mar. Valdivia. 23 pp.

Polanco, E. 2010. La acuicultura. Biología, regulación, fomento, nuevas tendencias y estrategia comercial. Pág. 85-123. 246 pp.

Quémener, L. 2002. *Le maigre común (Argyrosomus regius). Biologie, pêche, marché et potentiel aquacole*. Editions Ifremer, Plouzane, Francia. 31 pp.

Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). 2010. Anuario Estadístico de Pesca. Ministerio de Economía Valparaíso.

Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). 2011. Anuario Estadístico de Pesca. Ministerio de Economía Valparaíso.

Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). 2012. Anuario Estadístico de Pesca. Ministerio de Economía Valparaíso.

Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). 2011. Cifras preliminares de desembarco, cosechas y agentes pesqueros y de acuicultura. Año 2011. Departamento Sistemas de Información y Estadísticas Pesqueras.

Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). 2014. Informe Técnico (R.Pesq.). Extiende plazo de aplicación de talla mínima en recurso corvina (*Cilus Gilberti*) a nivel nacional. 13 pp.

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. 2013. Balance de gestión del sector acuicultor nacional, para el periodo 2010-2013. Pág. 23-29. 254 pp.

Subsecretaria de Pesca., SCL econometrics (2012). Informe final. Diagnostico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile.

Woynarovich, E. & Horváth, L. A propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão. Brasília, 1983.

Velazco, J. Martinez, S. Tomas, A. Nogales, S. Jover, M. 2009. Tasas optima para el crecimiento de la corvina (*Argyrosomus regius*).

LINKOGRAFIA

<http://www.corfo.cl/programas-y-concursos>

[http://www.invertia.com/mercados/bolsa/indices/ipsa-\(chile\)/historico-ib034ipsa/65/23-11-1998/22-06-2016](http://www.invertia.com/mercados/bolsa/indices/ipsa-(chile)/historico-ib034ipsa/65/23-11-1998/22-06-2016)

http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm

<http://www.aguamarket.com/productos/productos.asp?producto=9858&nombreproducto=aireador+paleta+monofasico+potencia+1hp>

<http://www.aguamarket.com/productos/productos.asp?producto=9189>

<http://www.viarural.cl/alimentos/pescados-y-mariscos/corvina/corvina.htm>

http://www.innovaqua.com/productos/regulacion_termica.html

<http://www.destinobiobio.cl/provincia-de-arauco.html>

<http://www.akvagroup.com/productos/acuicultura-en-tierra/sistemas-de-flujo>

ANEXOS

ANEXO I Relación peso longitud corvina *Cilus Gilberti*

Se estima la relación longitud-peso para la especie, considerando ambos sexos (Oyarzun *et al.*, 1997)

$$W = 1,16 \times 10^{-2} Lt^{2,9594}$$

Longitud (cms)	Peso (grs)
10	10,6
12	18,1
14	28,6
16	42,5
18	60,2
20	82,2
22	108,9
24	140,9
26	178,6
28	222,4
30	272,8
32	330,2
34	395,1
36	467,9
38	549,1
40	639,1
42	738,4
44	847,4
46	966,6
48	1096,3
50	1237,1
52	1389,3
54	1553,5
56	1730
58	1919,3
60	2121,87

ANEXO II. Detalle calculo consumo per cápita de corvina en Chile.

Este método considera en la estimación, para determinado año, la oferta neta de productos pesqueros y el número de habitantes, obteniéndose de esta forma el consumo de productos pesqueros per cápita de un país. Se deriva de la oferta neta dividida por el número de habitantes.

Este dado por la siguiente expresión:

$$CPC = \frac{ON}{NH}$$

Donde

CPC Consumo per cápita

ON Oferta neta, la cual corresponde a la producción correspondiente a desembarques, más las cosechas de la acuicultura, más las importaciones, menos las exportaciones y los productos cuyo destino es no alimentario.

NH Es la población de un país en un momento dado.

Esta expresión se desglosa

$$CPC = \frac{C + AQ + XN + \Delta Stock - NF}{NH}$$

Donde

C Capturas totales

AQ Cosechas registradas en los centros de cultivo o producidas por la acuicultura

XN Comercio exterior neto (importaciones menos exportaciones)

Δ Stock Volumen de partidas almacenadas en el mercado nacional

NF Producción destinada al consumo indirecto

Nota: Para realizar el calculo, se asume que todo la oferta de corvina se consume en el mismo año y no se acumula para el periodo siguiente.

A partir de este modelo se realiza el calculo entre los años 2009 y 2014.

a) C (Capturas totales)

Desembarque	
Año	Total (ton)
2009	1189
2010	626
2011	863
2012	830
2013	1563
2014	924

b) AQ (cosechas registradas en los centros de cultivo)

No se registran cosechas provenientes del sector acuícola.

c) XN (comercio exterior neto)

Exportaciones	
Año	Total (ton)
2009	0
2010	0
2011	0
2012	82,937
2013	8,018
2014	0,621

Nota: No se registran importaciones de Corvina Chilena desde Perú.

d) Δ Stock: Volumen de partidas almacenadas

Como se dijo anteriormente se asume que todo el stock se consume durante el mismo año.

NF: Producción destinada al consumo directo

Todo el desembarque de corvina es destinado al consumo directo, principalmente como producto fresco enfriado. No se registra el producto corvina como una materia prima para la producción de harina de pescado.

NH: Población en un determinado año

Población	
Año	Total (hab)
2009	16.928.873
2010	17.094.275
2011	17.248.450
2012	17.402.630
2013	17.556.815
2014	17.711.004

Por lo tanto el consumo per cápita para cada año

Año	Disponibilidad corvina (Kg)	Población	Consumo per cápita (grs)
2009	1.189.000	16.928.873	70,2
2010	626.000	17.094.275	36,6
2011	863.000	17.248.450	50,0
2012	830.000	17.402.630	47,7
2013	1.563.000	17.556.815	89,0
2014	924.000	17.711.004	52,2

Nota: El consumo per cápita esta expresado en peso vivo. Calcular el consumo per cápita en este formato es favorable para el proyecto, ya que se comercializaran corvinas como producto fresco y no procesado en alguno de los formatos disponibles en el mercado.

ANEXO III Proyección estimada de la oferta

Definición de variables

X_i = Tiempo (periodo)

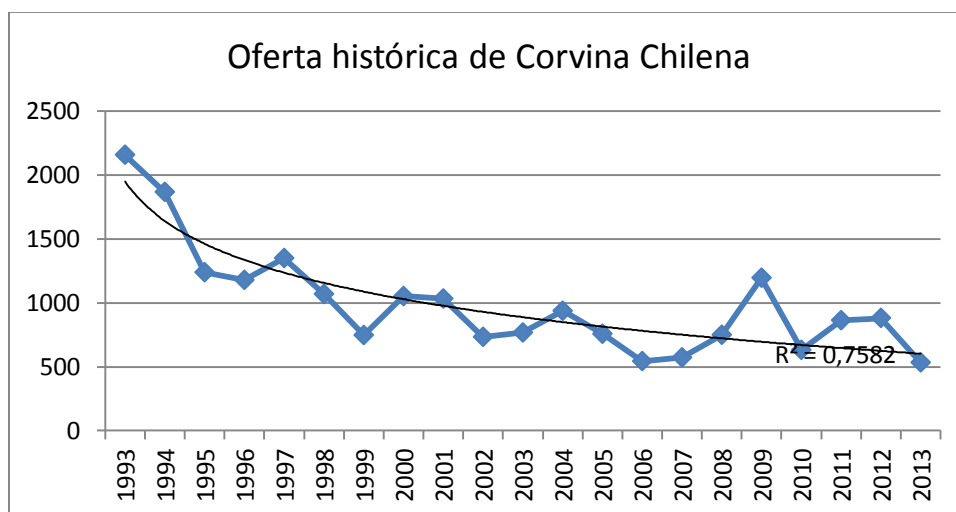
Y_i : Oferta (toneladas)

Causalidad

Existe causalidad entre la variable independiente (X_i) y la variable dependiente (Y_i). Esto dado que a medida que aumenta el tiempo, la oferta de Corvina chilena va en disminución, ya que este recurso es obtenido solamente de la extracción artesanal, sector el cual a través del tiempo ha disminuido sus cuotas de extracción, no solo en corvina, sino en casi la totalidad de las especies.

Oferta Corvina en Chile (Ton)	
Año	Oferta histórica
1993	2159
1994	1868
1995	1239
1996	1179
1997	1350
1998	1069
1999	747
2000	1052
2001	1033
2002	733
2003	767
2004	937
2005	757
2006	543
2007	572
2008	749
2009	1196
2010	631
2011	863
2012	881
2013	533

La evolución de la oferta apunta una cierta tendencia decreciente en el tiempo, por lo cual se considera en primera instancia en obtener una proyección de la demanda mediante la herramienta de análisis de datos “regresión lineal simple”. Al introducir los datos a Excel y ajustar la línea de tendencia al gráfico, podemos apreciar que la capacidad predictiva del modelo R^2 es solo de 0,48 para el modelo lineal. A partir de esto observamos que el modelo que mejor se ajusta a los datos es el modelo logarítmico, con una capacidad predictiva del 75,82 %. A continuación, se presenta el gráfico con la representación de la tendencia.



El modelo logarítmico tiene de ecuación $Y = 1941,6 - 437,1 \ln(x)$. Este modelo es posible linealizar (modelo intrínsecamente lineal) para hacer los posteriores análisis. El modelo logarítmico tiene la forma: $Y = \beta_0 + \beta_1 * \ln(X)$, con $\beta_0 = 1941,6$ y $\beta_1 = -437,1$. Luego en la linealización de este modelo basta hacer la siguiente sustitución:

$$X' = \ln(X)$$

Lo que nos entrega el modelo lineal

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * X'$$

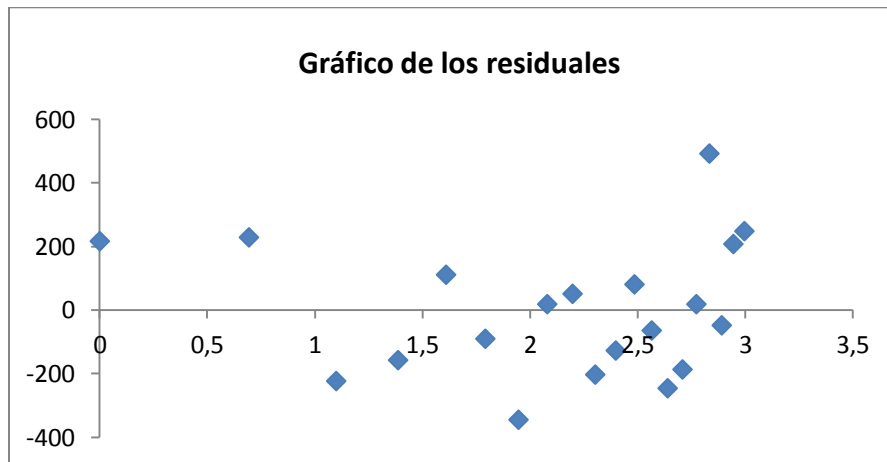
De este modo, se reescriben los valores y se puede aplicar los valores directamente a la regresión lineal, puesto que los datos se han linealizado. Luego el modelo lineal es el siguiente.

En base a lo anteriormente señalado, se reescriben los valores iniciales

A continuación, se encuentra el análisis que determinará si este es un buen modelo para estimar la oferta.

Análisis del modelo

Comportamiento residual



Dado que en gráfico se observa un comportamiento aleatorio, y no una tendencia, entonces el modelo se ajusta bien a los datos.

Homocedasticidad

En la gráfica de los residuos se observa un comportamiento aleatorio de los datos, entonces se dice que existe una varianza constante u homocedastica, por lo cual es significativo el análisis que se realice en la estadística como la prueba de hipótesis general o individual.

Datos atípicos

Si existen valores de los residuales fuera del rango: (error típico * -3 ; error típico *3), podemos decir que existen valores atípicos en nuestro modelo

Estadístico de la regresión	
Error típico	214,58

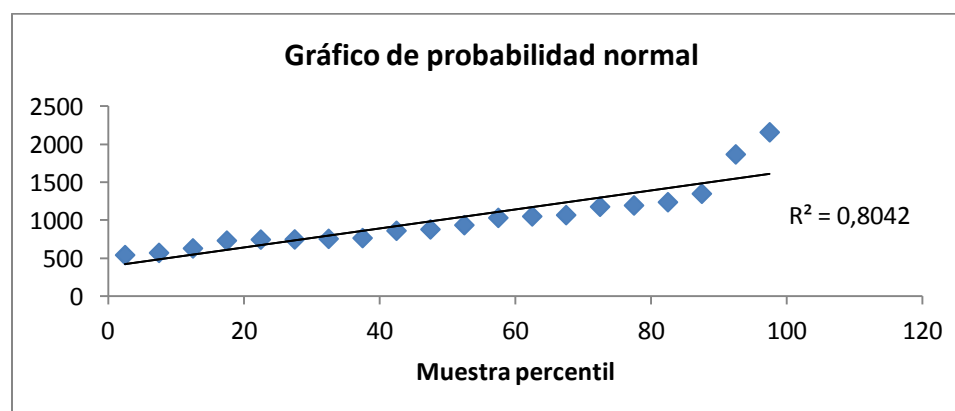
Intervalo: $(214,58 \cdot -3; 214,58 \cdot 3) = (-643,74; 643,74)$

Residuales

217,4395	-156,5683	-343,9429	-202,0292	-63,3416	19,4240	208,5450
229,4356	111,9747	19,4278	-126,3662	-244,9468	492,9249	248,9669
-222,3230	-89,3269	51,9145	81,6692	-185,7878	-47,0894	

No existen puntos atípicos, ya que todos los puntos del gráfico de los residuales se encuentran dentro del intervalo. Esto contribuye a tener un valor más pequeño de los residuos, y por ende un mejor modelo

Normalidad



Se observa una tendencia lineal en el gráfico de probabilidad normal, por lo que los residuos se distribuyen normales, y así el modelo es significativo para los datos.

Capacidad predictiva

Estadístico de la regresión	
Coefficiente de determinación	0,7582

La variable observada oferta de Corvina queda explicada en un 75,82% por la variable predictora tiempo (periodo). A partir de esto podemos decir que el modelo tiene una capacidad predictiva moderada y debe usarse con cierta precaución.

Pruebas de hipótesis general e individual

Dado que existe solo una variable independiente, entonces existe solo una pendiente a evaluar. Es por ello que las pruebas de hipótesis general e individual son idénticas.

Prueba de hipótesis

Ho: $\beta=0$

H1: $\beta \neq 0$

Valor-p = 1,02921E-06 < 0,05

Dado que se cumple la condición del valor-p a un nivel de significancia del 5%, entonces existe evidencia significativa para rechazar Ho en favor de H1, por lo cual existe una pendiente β distinta de cero, indicando que esta variable es significativa para el modelo precio de la corvina.

Así el modelo propuesto es representativo para realizar una proyección estimada futura para la oferta de corvina.

	Coefficientes
Intersección	1941,560494
Variable	-437,1309888

Modelo: $Y_i(X) = 1941,56 - 437,131 * X_i'$

Luego de determinar el modelo, se introducen en este, los próximos periodos futuros para obtener la proyección de la demanda de corvina. Se consideraran estos valores como un único escenario y el más probable.

Se realiza esta proyección con el fin de obtener valores lo más preciso posible en los flujos de caja.

ANEXO IV Detalle crecimiento de corvina a distintas temperaturas.

Detalle crecimiento a distintas temperaturas		
Crecimiento peso (grs)		días
13 °C	18°C	
50	50	0
55,3	61	10
61,3	74,5	20
67,8	91	30
74,8	110,7	40
82,7	134,7	50
91,3	163,7	60
100,8	199	70
111,3	244,5	80
122,9	300	90
135,8	365	100
148,8	445	110
164,8	546	120
181,8	664	130
201,7	810	140
223,7	990	150
246,9	1207	160
271,9	1480	170
301,7	1805	180
333,8	2200	190
367,9	2685	200

ANEXO V Detalle costos variables a distintas temperaturas de cultivo

13 °C	
Costos variables	
Costos juveniles de corvina	\$ 12.330.000
Costos electricidad	\$ 62.853.120
Costos alimentación	\$ 27.926.610
Costos fijos	
Costos de personal	\$ 45.677.450
COSTO TOTAL	\$ 148.787.180

18°C	
Costos variables	
Costos juveniles de corvina	\$ 12.183.300
Costos electricidad	\$ 61.629.216
Costo Alimentación	\$ 27.926.610
Costos fijos	
Costos de personal	\$ 28.109.200
COSTO TOTAL	\$ 129.848.326

El aumento de la temperatura de 13°C a 18°C, genera una disminución de \$18.938.854 pesos en los costos de operación, lo que se traduce en un ahorro de 12,73%, en la producción de lotes de 25 toneladas.

ANEXO VI Puntajes posibles ubicaciones geográficas microlocalización

Costo terreno

El puntaje de costo de venta otorgado a cada ubicación corresponde al valor de cada terreno de acuerdo a los requerimientos en m^2 de la construcción ($3248 m^2$). Este valor va en consideración con respecto a distintas especificaciones de cada uno, como por ejemplo cercanía a las ciudades, agua potable, electricidad, etc.

Ubicación	Costo venta terreno	Puntaje
	1.000.000 - 3.500.000	100
	3.500.000 - 6.000.000	95
C	6.000.000 - 8.500.000	90
B	8.500.000 - 11.000.000	85
A	11.000.000- 13.500.000	80
	13.500.000 - 16.000.000	75

Cercanía a puertos y plantas procesadoras

Este factor se tomo en cuenta debido a que el producto puede ser exportado o procesado por alguna planta industrial dedicada a productos pesqueros. De acuerdo a esto, el puerto mas cercano a la provincia del Arauco, será el puerto de Coronel. Para esto se tomará la distancia en kilómetros desde cada ubicación geográfica hacia este puerto.

Ubicación	Cercanía (kilómetros)	Puntaje
	0-50	100
A	50-100	95
B	100-150	90
C	150-200	85
	200-250	80
	250-300	75

Condiciones para cultivo

Las condiciones para el cultivo, representa principalmente dos aspectos. En primer lugar, la seguridad que presenta el terreno, característica que corresponde principalmente al riesgo que presente el lugar de sufrir por marejadas que puedan dañan las instalaciones de la planta de cultivo. En segundo lugar, la facilidad para la extracción del agua de cultivo que considera principalmente la cercanía del terreno hacia la fuente de agua, como también grandes pendientes que pueden dificultar la extracción del agua.

Para los criterios cualitativos se utilizarán los siguientes criterios y ponderaciones

Criterio cualitativo	Ponderación
Extremadamente desfavorable	10
Muy desfavorable	30
Favorabilidad media	50
Muy favorable	70
Extremadamente favorable	90

Ubicación	Criterios	Puntaje	Puntaje promedio
A	Calidad agua de mar	50	75
	Pendiente Terreno	90	
	Distancia a la costa	90	
	Seguridad	70	
B	Calidad agua de mar	70	60
	Pendiente Terreno	50	
	Distancia a la costa	50	
	Seguridad	70	
C	Calidad agua de mar	90	65
	Pendiente Terreno	70	
	Distancia a la costa	50	
	Seguridad	50	

Disponibilidad redes eléctricas

La disponibilidad de redes electricas es fundamental para el correcto funcionamiento de los equipos que preparan el agua del cultivo, los cuales estan en constante funcionamiento. Se medirá en metros, la distancia de las posibles ubicaciones a la red electrica mas proxima.

Ubicación	Distancia red eléctrica	Puntaje
A	0-20	100
	20-40	95
C	40-60	90
B	60-80	85
	80-100	80
	100 o más	75

ANEXO VII Detalle producción y dimensionamiento estanques de cultivo

	Etapa pre engorde
	Etapa engorde

Año 1													
	L/M	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Num peces	1				27074	26806	26541	26278	26018	25760	25505	25253	
Peso inicial (Kg)	1				0,015	0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	
Peso final (Kg)	1				0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99	
Biomasa (Kg)	1				650	992	1592	2391	4241	7728	13926	25000	
Estanques	1				5	8	13	2	4	7	13	23	
Num peces	2										27074	26806	26541
Peso inicial (Kg)	2										0,015	0,024	0,037
Peso final (Kg)	2										0,024	0,037	0,06
Biomasa (Kg)	2										650	992	1592
Estanques	2										5	8	13

Año 2													
	L/M	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Num peces	2	26278	26018	25760	25505	25253							
Peso inicial (Kg)	2	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546							
Peso final (Kg)	2	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99							
Biomasa (Kg)	2	2391	4241	7728	13926	25000							
Estanques	2	2	4	7	13	23							
Num peces	3				27074	26806	26541	26278	26018	25760	25505	25253	
Peso inicial (Kg)	3				0,015	0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	
Peso final (Kg)	3				0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99	
Biomasa (Kg)	3				650	992	1592	2391	4241	7728	13926	25000	
Estanques	3				5	8	13	2	4	7	13	23	
Num peces	4										29782	29487	29195
Peso inicial (Kg)	4										0,015	0,024	0,037
Peso final (Kg)	4										0,024	0,037	0,06
Biomasa (Kg)	4										715	1091	1752
Estanques	4										6	9	14

Año 3													
	L/M	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Num peces	4	28906	28620	28337	28056	27778							
Peso inicial (Kg)	4	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546							
Peso final (Kg)	4	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99							
Biomasa (Kg)	4	2630	4665	8501	15318	27500							
Estanques	4	2	4	7	13	24							
Num peces	5				29782	29487	29195	28906	28620	28337	28056	27778	
Peso inicial (Kg)	5				0,015	0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	
Peso final (Kg)	5				0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99	
Biomasa (Kg)	5				715	1091	1752	2630	4665	8501	15318	27500	
Estanques	5				6	9	14	2	4	7	13	24	
Num peces	6										32489	32167	31849
Peso inicial (Kg)	6										0,015	0,024	0,037
Peso final (Kg)	6										0,024	0,037	0,06
Biomasa (Kg)	6										780	1190	1911
Estanques	6										6	10	15

Año 4													
	L/M	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Num peces	6	31533	31221	30912	30606	30303							
Peso inicial (Kg)	6	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546							
Peso final (Kg)	6	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99							
Biomasa (Kg)	6	2870	5089	9274	16711	30000							
Estanques	6	2	4	8	14	25							
Num peces	7				32489	32167	31849	31533	31221	30912	30606	30303	
Peso inicial (Kg)	7				0,015	0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	
Peso final (Kg)	7				0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99	
Biomasa (Kg)	7				780	1190	1911	2870	5089	9274	16711	30000	
Estanques	7				6	10	15	2	4	8	14	25	
Num peces	8										35196	34848	34503
Peso inicial (Kg)	8										0,015	0,024	0,037
Peso final (Kg)	8										0,024	0,037	0,06
Biomasa (Kg)	8										845	1289	2070
Estanques	8										7	10	17

Año 5													
	L/M	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Num peces	8	34161	33823	33488	33157	32828							
Peso inicial (Kg)	8	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546							
Peso final (Kg)	8	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99							
Biomasa (Kg)	8	3109	5513	10046	18103	32500							
Estanques	8	3	5	8	15	27							
Num peces	9				35196	34848	34503	34161	33823	33488	33157	32828	
Peso inicial (Kg)	9				0,015	0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	
Peso final (Kg)	9				0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99	
Biomasa (Kg)	9				845	1289	2070	3109	5513	10046	18103	32500	
Estanques	9				7	10	17	3	5	8	15	27	
Num peces	10										37904	37528	37157
Peso inicial (Kg)	10										0,015	0,024	0,037
Peso final (Kg)	10										0,024	0,037	0,06
Biomasa (Kg)	10										910	1389	2229
Estanques	10										7	11	18

Año 6													
	L/M	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Num peces	10	36789	36425	36064	35707	35354							
Peso inicial (Kg)	10	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546							
Peso final (Kg)	10	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99							
Biomasa (Kg)	10	3348	5937	10819	19496	35000							
Estanques	10	3	5	9	16	29							
Num peces	11				37904	37528	37157	36789	36425	36064	35707	35354	
Peso inicial (Kg)	11				0,015	0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	
Peso final (Kg)	11				0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99	
Biomasa (Kg)	11				910	1389	2229	3348	5937	10819	19496	35000	
Estanques	11				7	11	18	3	5	9	16	29	
Num peces	12										40611	40209	39811
Peso inicial (Kg)	12										0,015	0,024	0,037
Peso final (Kg)	12										0,024	0,037	0,06
Biomasa (Kg)	12										975	1488	2389
Estanques	12										8	12	19

Año 7													
	L/M	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Num peces	12	39417	39027	38640	38258	37879							
Peso inicial (Kg)	12	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546							
Peso final (Kg)	12	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99							
Biomasa (Kg)	12	3587	6361	11592	20889	37500							
Estanques	12	3	5	10	17	31							
Num peces	13				40611	40209	39811	39417	39027	38640	38258	37879	
Peso inicial (Kg)	13				0,015	0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	
Peso final (Kg)	13				0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99	
Biomasa (Kg)	13				975	1488	2389	3587	6361	11592	20889	37500	
Estanques	13				8	12	19	3	5	10	17	31	
Num peces	14										43319	42890	42465
Peso inicial (Kg)	14										0,015	0,024	0,037
Peso final (Kg)	14										0,024	0,037	0,06
Biomasa (Kg)	14										1040	1587	2548
Estanques	14										8	13	20

Año 8													
	L/M	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Num peces	14	42045	41628	41216	40808	40404							
Peso inicial (Kg)	14	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546							
Peso final (Kg)	14	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99							
Biomasa (Kg)	14	3826	6785	12365	22281	40000							
Estanques	14	3	6	10	19	33							
Num peces	15				43319	42890	42465	42045	41628	41216	40808	40404	
Peso inicial (Kg)	15				0,015	0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	
Peso final (Kg)	15				0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99	
Biomasa (Kg)	15				1040	1587	2548	3826	6785	12365	22281	40000	
Estanques	15				8	13	20	3	6	10	19	33	
Num peces	16										46026	45570	45119
Peso inicial (Kg)	16										0,015	0,024	0,037
Peso final (Kg)	16										0,024	0,037	0,06
Biomasa (Kg)	16										1105	1686	2707
Estanques	16										9	13	22

Año 9													
	L/M	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Num peces	16	44672	44230	43792	43359	42929							
Peso inicial (Kg)	16	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546							
Peso final (Kg)	16	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99							
Biomasa (Kg)	16	4065	7210	13138	23674	42500							
Estanques	16	3	6	11	20	35							
Num peces	17				46026	45570	45119	44672	44230	43792	43359	42929	
Peso inicial (Kg)	17				0,015	0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	
Peso final (Kg)	17				0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99	
Biomasa (Kg)	17				1105	1686	2707	4065	7210	13138	23674	42500	
Estanques	17				9	13	22	3	6	11	20	35	
Num peces	18										48733	48251	47773
Peso inicial (Kg)	18										0,015	0,024	0,037
Peso final (Kg)	18										0,024	0,037	0,06
Biomasa (Kg)	18										1170	1785	2866
Estanques	18										9	14	23

Año 10													
	L/M	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Num peces	18	47300	46832	46368	45909	45455							
Peso inicial (Kg)	18	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546							
Peso final (Kg)	18	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99							
Biomasa (Kg)	18	4304	7634	13910	25066	45000							
Estanques	18	4	6	12	21	36							
Num peces	19				48733	48251	47773	47300	46832	46368	45909	45455	
Peso inicial (Kg)	19				0,015	0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	
Peso final (Kg)	19				0,024	0,037	0,06	0,091	0,163	0,3	0,546	0,99	
Biomasa (Kg)	19				1170	1785	2866	4304	7634	13910	25066	45000	
Estanques	19				9	14	23	4	6	12	21	36	

ANEXO VIII

Inversión fija

Maquinarias y equipos

		Cantidad	Costo Unitario	Costo total
EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE CULTIVO	Estanques engorde 43 m3	23	\$ 4.800.000	\$ 115.460.000
	Estanques pre engorde 5 m3	13	\$ 690.000	\$ 8.970.000
	Estanque australiano trat. Agua	1	\$ 8.500.000	\$ 8.500.000
	Bomba centrifuga 2 HP	4	\$ 373.525	\$ 1.494.100
	Bomba centrifuga 4 HP	6	\$ 643.473	\$ 3.860.838
	Bomba centrifuga 10 HP	5	\$ 947.441	\$ 4.737.205
	Bomba aireadora tipo blower	8	\$ 1.010.310	\$ 8.082.480
	Sistema de aire y agua	1	\$ 14.792.621	\$ 14.792.621
	Filtro mecánicos (tambor rotatorio)	3	\$ 4.150.000	\$ 12.450.000
	Generador Eléctrico	1	\$ 10.134.947	\$ 10.134.947
	Sistema resistencias electricas	5	\$ 1.650.000	\$ 8.250.000
	Filtros UV	5	\$ 1.547.133	\$ 7.735.665
	Transpaleta manual	1	\$ 332.500	\$ 332.500
	Aireador paleta	1	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000
	Balanza	1	\$ 106.981	\$ 106.981
TOTAL				\$ 206.507.337

		Cantidad	Costo Unitario	Costo total
TRANSPORTE Y MANTENCION DE PESCADO	Cámara congeladora	1	\$ 12.033.423	\$ 12.033.423
	Camión con cámara congeladora	1	\$ 13.330.000	\$ 13.330.000
	Balanza	1	\$ 350.000	\$ 350.000
	Cajas de plástico	250	\$ 4.180	\$ 1.045.000
	TOTAL			

		Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
MOBILIARIO COMEDOR	Comedor 6 sillas	1	\$ 129.900	\$ 129.900
	Microondas	1	\$ 42.990	\$ 42.990
	Refrigerador	1	\$ 179.990	\$ 179.990
	Televisor LED 32"	1	\$ 159.990	\$ 159.990
	Otros		\$ 14.540	\$ 14.540
	TOTAL			

		Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
MOBILIARIO OFICINAS	Escritorio	2	\$ 109.900	\$ 219.800
	Sillas	2	\$ 39.990	\$ 79.980
	PC de escritorio	2	\$ 269.990	\$ 539.980
	Multifuncional	1	\$ 99.990	\$ 99.990
	Estantes	2	\$ 69.990	\$ 139.980
	Otros		\$ 65.000	\$ 85.000
	TOTAL			\$ 1.164.730

		Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
SEGURIDAD	Caseta guardia	1	\$ 600.000	\$ 600.000
	Sistema seguridad 4 cámaras	1	\$ 150.000	\$ 150.000
	Otros		\$ 75.000	\$ 75.000
	TOTAL			\$ 825.000

Inversión maquinarias y equipos	\$ 235.782.900
--	-----------------------

Obras civiles

OBRAS CIVILES	
Tangibles	
Terreno	\$ 19.000.000
Preparación del terreno	\$ 7.200.000
Radier	\$ 3.791.000
Adecuación eléctrica	\$ 2.149.300
Agua potable y alcantarillado	\$ 3.800.000
Construcción	\$ 4.589.914
Construcción bodega	\$ 1.884.643
Mano de obra	\$ 1.800.000
Galpón reticulado sala engorde	\$ 28.840.000
Galpón reticulado sala pre engorde	\$ 1.622.250
Montajes	\$ 3.287.183
Intangibles	
Costo mano de obra edificación	\$ 3.000.000

ACTIVOS NOMINALES	
Permisos Municipales	\$ 500.000
Dirección Obras Civiles	\$ 1.500.000
Otros	\$ 300.000
TOTAL	\$ 83.264.290

Total inversión fija	\$ 319.047.190
-----------------------------	-----------------------

ANEXO IX Capital de trabajo

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
INGRESOS	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Ingresos por venta	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
INGRESOS TOTALES	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
COSTOS					
Costos fijos	\$ 3.584.550	\$ 3.584.550	\$ 3.584.550	\$ 3.584.550	\$ 3.584.550
Costos variables	\$ 13.838.110	\$ 2.633.059	\$ 4.395.215	\$ 6.817.687	\$ 12.380.152
COSTOS TOTALES	\$ 17.422.660	\$ 6.217.609	\$ 7.979.765	\$ 10.402.237	\$ 15.964.702

MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11
\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
\$ 3.584.550	\$ 3.584.550	\$ 3.584.550	\$ 3.584.550	\$ 3.584.550	\$ 3.584.550
\$ 20.892.101	\$ 51.460.897	\$ 66.978.029	\$ 3.854.415	\$ 5.307.185	\$ 9.477.112
\$ 24.476.651	\$ 55.045.447	\$ 70.562.579	\$ 7.438.965	\$ 8.891.735	\$ 13.061.662

Total capital de trabajo	\$ 237.464.012
---------------------------------	-----------------------

ANEXO X. Costos fijos

Remuneración de personal	Costo mensual	Costo Anual
Administración		
Gerente General	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
Funcionarios planta		
Técnico acuícola	\$ 713.650	\$ 8.563.800
Guardia turno 1	\$ 300.000	\$ 3.600.000
Guardia turno 2	\$ 300.000	\$ 3.600.000
Operario alimentación y cosecha	\$ 290.000	\$ 3.480.000
Operario alimentación y cosecha	\$ 290.000	\$ 3.480.000
Operario alimentación y cosecha	\$ 290.000	\$ 3.480.000
Chofer	\$ 330.000	\$ 3.960.000
TOTAL	\$ 3.513.650	\$ 42.163.800

Ítem	Costo mensual	Costo anual
Agua potable	\$ 20.000	\$ 240.000
Internet y teléfono	\$ 30.900	\$ 370.800
Insumos instalaciones	\$ 20.000	\$ 240.000
TOTAL	\$ 70.900	\$ 850.800

Total costo fijo mensual	\$ 3.584.550
Total costo fijo anual	\$ 43.014.600

ANEXO XI**Costos variables**

a) Costo juvenil de Corvina

Costo \$450

Año	Cantidad juveniles	Costo Total
1	54689	\$ 24.610.050
2	57127	\$ 25.707.150
3	62271	\$ 28.021.950
4	66312	\$ 29.840.400
5	71727	\$ 32.277.150
6	77707	\$ 34.968.150
7	80414	\$ 36.186.300
8	83930	\$ 37.768.500
9	89345	\$ 40.205.250
10	94353	\$ 42.458.850

b) Costo alimentación

Se considera un factor de conversión del alimento (FCR) de 1,2.

Producción anual de Corvina (Ton)	Factor de conversión Alimento	Costo tonelada pellets harina de pescado (pesos)	Costo Total Alimentación (pesos)
25	1.2	\$ 930.887	\$ 27.926.310
50	1.2	\$ 930.887	\$ 55.852.620
55	1.2	\$ 930.887	\$ 61.437.882
60	1.2	\$ 930.887	\$67.023.144
65	1.2	\$ 930.887	\$ 72.608.406
70	1.2	\$ 930.887	\$78.193.668
75	1.2	\$ 930.887	\$ 83.778.930
80	1.2	\$ 930.887	\$ 89.364.192
85	1.2	\$ 930.887	\$ 94.949.454
90	1.2	\$ 930.887	\$ 100.534.716

c) Costo electricidad equipos de cultivo

Costo Energía Eléctrica	
Costo Kw	\$ 160
días por mes	15

	Consumo mensual (Kw)	Consumo anual (Kw)	Costo mensual	Costo anual
Año 1	21731	260777	\$ 3.477.021	\$ 41.724.256
Año 2	38462	461546	\$ 6.153.945	\$ 73.847.344
Año 3	43948	527375	\$ 7.031.673	\$ 84.380.070
Año 4	48388	580656	\$ 7.742.085	\$ 92.905.022
Año 5	52035	624414	\$ 8.325.521	\$ 99.906.246
Año 6	56347	676164	\$ 9.015.526	\$ 108.186.308
Año 7	59906	718875	\$ 9.585.001	\$ 115.020.016
Año 8	63191	758288	\$ 10.110.511	\$ 121.326.126
Año 9	67368	808421	\$ 10.778.944	\$ 129.347.330
Año 10	72561	870733	\$ 11.609.773	\$ 139.317.275

d) Costo electricidad aumento temperatura del agua

Costo en Kw/h del aumento temperatura del agua en función del volumen de agua y cantidad de grados Celsius a aumentar, para resistencias eléctricas industriales para la acuicultura.

m3	1°C	2°C	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C
5	0,15	0,35	0,65	0,85	1,15	1,35	1,55
25	0,75	1,75	3,25	4,25	5,75	6,75	7,75
32	1,45	2,4	4,3	5,6	7,5	8,8	10,1
40	1,2	2,8	5,2	6,8	9,2	10,8	12,4
50	2,35	3,5	6,5	8,5	11,5	13,5	15,5
100	4,75	7	13	17	23	27	31

Para los meses del año, la temperatura a aumentar para llegar al optimo

Mes	T° faltante
Enero	0,12
Febrero	0,42
Marzo	1,66
Abril	2,17
Mayo	2,44
Junio	3,19
Julio	3,91
Agosto	4,04
Septiembre	3,14
Octubre	2,83
Noviembre	2,6
Diciembre	1,29

Para los estanques de pre engorde, es decir de 5 m³, aplicando la formula

$$\text{Consumo mensual (Kw)} = \text{consumo resistencia} \left(\frac{\text{Kw}}{\text{h}} \right) * 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} * 30 \text{ días}$$

Mes	T° Faltante	Consumo (Kw/h)	Consumo por día (Kw)	Consumo mensual (Kw)
Enero	0,12	0,018	0,432	12,96
Febrero	0,42	0,063	1,512	45,36
Marzo	1,66	0,24	5,76	172,8
Abril	2,17	0,38	9,12	273,6
Mayo	2,44	0,42	10,08	302,4
Junio	3,19	0,69	16,56	496,8
Julio	3,91	0,84	20,16	604,8
Agosto	4,04	0,85	20,4	612
Septiembre	3,14	0,68	16,32	489,6
Octubre	2,83	0,61	14,64	439,2
Noviembre	2,6	0,49	11,76	352,8
Diciembre	1,29	0,19	4,56	136,8

Luego el costo mensual para cada uno de los estanques de pre engorde

$$\text{Costo mensual (\$)} = \text{Consumo mensual (kw)} * \text{Costo } \left(\frac{\text{pesos}}{\text{Kw}}\right)$$

Mes	Consumo mensual (Kw)	Costo (pesos/ Kw)	Costo total mensual pre engorde (pesos)
Enero	12,96	\$ 160	\$ 2.074
Febrero	45,36	\$ 160	\$ 7.258
Marzo	172,8	\$ 160	\$ 27.648
Abril	273,6	\$ 160	\$ 43.776
Mayo	302,4	\$ 160	\$ 48.384
Junio	496,8	\$ 160	\$ 79.488
Julio	604,8	\$ 160	\$ 96.768
Agosto	612	\$ 160	\$ 97.920
Septiembre	489,6	\$ 160	\$ 78.336
Octubre	439,2	\$ 160	\$ 70.272
Noviembre	352,8	\$ 160	\$ 56.448
Diciembre	136,8	\$ 160	\$ 21.888

Para los estanques de 43 m3 (se utiliza 40 m3 del total)

$$\text{Consumo mensual (Kw)} = \text{consumo resistencia } \left(\frac{\text{Kw}}{\text{h}}\right) * 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} * 30 \text{ días}$$

Mes	T° Faltante	Consumo (Kw/h)	Consumo por día (Kw)	Consumo mensual (Kw)
Enero	0,12	0,144	3,456	103,7
Febrero	0,42	0,5	12	360
Marzo	1,66	1,99	47,76	1432,8
Abril	2,17	3	72	2160
Mayo	2,44	3,4	81,6	2448
Junio	3,19	5,52	132,48	3974,4
Julio	3,91	6,7	160,8	4824
Agosto	4,04	6,8	163,2	4896
Septiembre	3,14	5,4	129,6	3888
Octubre	2,83	4,9	117,6	3528
Noviembre	2,6	3,9	93,6	2808
Diciembre	1,29	1,5	36	1080

Luego el costo mensual para cada uno de los estanques de engorde

$$\text{Costo mensual (\$)} = \text{Consumo mensual (kw)} * \text{Costo } \left(\frac{\text{pesos}}{\text{Kw}}\right)$$

Mes	Consumo mensual (Kw)	Costo (pesos/ Kw)	Costo total mensual engorde (pesos)
Enero	103,7	\$ 160	\$ 16.592
Febrero	360	\$ 160	\$ 57.600
Marzo	1432,8	\$ 160	\$ 229.248
Abril	2160	\$ 160	\$ 345.600
Mayo	2448	\$ 160	\$ 391.680
Junio	3974,4	\$ 160	\$ 635.904
Julio	4824	\$ 160	\$ 771.840
Agosto	4896	\$ 160	\$ 783.360
Septiembre	3888	\$ 160	\$ 622.080
Octubre	3528	\$ 160	\$ 564.480
Noviembre	2808	\$ 160	\$ 449.280
Diciembre	1080	\$ 160	\$ 172.800

Calculado el costo mensual para cada uno de los estanques de pre engorde y engorde, se calcula el costo total para cada año, en función de la cantidad de estanques utilizados durante este periodo.

Año 1				
Mes	Estanques pre engorde	Estanques engorde	Costo mensual pre engorde (pesos)	Costo mensual engorde (pesos)
Enero	0	0	\$ 0	\$ 0
Febrero	0	0	\$ 0	\$ 0
Marzo	0	0	\$ 0	\$ 0
Abril	5	0	\$ 218.880	\$ 0
Mayo	8	0	\$ 387.072	\$ 0
Junio	13	0	\$ 1.033.344	\$ 0
Julio	0	2	\$ 0	\$ 1.543.680
Agosto	0	4	\$ 0	\$ 3.133.440
Septiembre	0	7	\$ 0	\$ 4.354.560
Octubre	5	13	\$ 351.360	\$ 7.338.240
Noviembre	8	23	\$ 451.584	\$ 10.333.440
Diciembre	13	0	\$ 284.544	\$ 0
TOTAL			\$ 2.726.784	\$ 26.703.360

Año 2				
Mes	Estanques pre engorde	Estanques engorde	Costo mensual pre engorde (pesos)	Costo mensual engorde (pesos)
Enero	0	2	\$ 0	\$ 33.178
Febrero	0	4	\$ 0	\$ 230.400
Marzo	0	7	\$ 0	\$ 1.604.736
Abril	5	13	\$ 218.880	\$ 4.492.800
Mayo	8	23	\$ 387.072	\$ 9.008.640
Junio	13	0	\$ 1.033.344	\$ 0
Julio	0	2	\$ 0	\$ 1.543.680
Agosto	0	4	\$ 0	\$ 3.133.440
Septiembre	0	7	\$ 0	\$ 4.354.560
Octubre	6	13	\$ 421.632	\$ 7.338.240
Noviembre	9	23	\$ 508.032	\$ 10.333.440
Diciembre	14	0	\$ 306.432	\$ 0
TOTAL			\$ 2.875.392	\$ 42.073.114

Año 3				
Mes	Estanques pre engorde	Estanques engorde	Costo mensual pre engorde (pesos)	Costo mensual engorde (pesos)
Enero	0	2	\$ 0	\$ 33.178
Febrero	0	4	\$ 0	\$ 230.400
Marzo	0	7	\$ 0	\$ 1.604.736
Abril	6	13	\$ 262.656	\$ 4.492.800
Mayo	9	24	\$ 435.456	\$ 9.400.320
Junio	14	0	\$ 1.112.832	\$ 0
Julio	0	2	\$ 0	\$ 1.543.680
Agosto	0	4	\$ 0	\$ 3.133.440
Septiembre	0	7	\$ 0	\$ 4.354.560
Octubre	6	13	\$ 421.632	\$ 7.338.240
Noviembre	10	24	\$ 564.480	\$ 10.782.720
Diciembre	15	0	\$ 328.320	\$ 0
TOTAL			\$ 3.125.376	\$ 42.914.074

Año 4				
Mes	Estanques pre engorde	Estanques engorde	Costo mensual pre engorde (pesos)	Costo mensual engorde (pesos)
Enero	0	2	\$ 0	\$ 33.178
Febrero	0	4	\$ 0	\$ 230.400
Marzo	0	8	\$ 0	\$ 1.833.984
Abril	6	14	\$ 262.656	\$ 4.838.400
Mayo	9	25	\$ 435.456	\$ 9.792.000
Junio	14	0	\$ 1.112.832	\$ 0
Julio	0	2	\$ 0	\$ 1.543.680
Agosto	0	4	\$ 0	\$ 3.133.440
Septiembre	0	8	\$ 0	\$ 4.976.640
Octubre	6	14	\$ 421.632	\$ 7.902.720
Noviembre	10	25	\$ 564.480	\$ 11.232.000
Diciembre	15	0	\$ 328.320	\$ 0
TOTAL			\$ 3.125.376	\$ 45.516.442

Año 5				
Mes	Estanques pre engorde	Estanques engorde	Costo mensual pre engorde (pesos)	Costo mensual engorde (pesos)
Enero	0	3	\$ 0	\$ 49.766
Febrero	0	5	\$ 0	\$ 288.000
Marzo	0	8	\$ 0	\$ 1.833.984
Abril	7	15	\$ 306.432	\$ 5.184.000
Mayo	10	27	\$ 483.840	\$ 10.575.360
Junio	17	0	\$ 1.351.296	\$ 0
Julio	0	3	\$ 0	\$ 2.315.520
Agosto	0	5	\$ 0	\$ 3.916.800
Septiembre	0	8	\$ 0	\$ 4.976.640
Octubre	7	15	\$ 491.904	\$ 8.467.200
Noviembre	11	27	\$ 620.928	\$ 12.130.560
Diciembre	18	0	\$ 393.984	\$ 0
TOTAL			\$ 3.648.384	\$ 49.737.830

Año 6				
Mes	Estanques pre engorde	Estanques engorde	Costo mensual pre engorde (pesos)	Costo mensual engorde (pesos)
Enero	0	3	\$ 0	\$ 49.766
Febrero	0	5	\$ 0	\$ 288.000
Marzo	0	9	\$ 0	\$ 2.063.232
Abril	7	16	\$ 306.432	\$ 5.529.600
Mayo	11	29	\$ 532.224	\$ 11.358.720
Junio	18	0	\$ 1.430.784	\$ 0
Julio	0	3	\$ 0	\$ 2.315.520
Agosto	0	5	\$ 0	\$ 3.916.800
Septiembre	0	9	\$ 0	\$ 5.598.720
Octubre	8	16	\$ 562.176	\$ 9.031.680
Noviembre	12	29	\$ 677.376	\$ 13.029.120
Diciembre	19	0	\$ 415.872	\$ 0
TOTAL			\$ 3.924.864	\$ 53.181.158

Año 7				
Mes	Estanques pre engorde	Estanques engorde	Costo mensual pre engorde (pesos)	Costo mensual engorde (pesos)
Enero	0	3	\$ 0	\$ 49.766
Febrero	0	5	\$ 0	\$ 288.000
Marzo	0	10	\$ 0	\$ 2.292.480
Abril	8	17	\$ 350.208	\$ 5.875.200
Mayo	12	31	\$ 580.608	\$ 12.142.080
Junio	19	0	\$ 1.510.272	\$ 0
Julio	0	3	\$ 0	\$ 2.315.520
Agosto	0	5	\$ 0	\$ 3.916.800
Septiembre	0	10	\$ 0	\$ 6.220.800
Octubre	8	17	\$ 562.176	\$ 9.596.160
Noviembre	13	31	\$ 733.824	\$ 13.927.680
Diciembre	20	0	\$ 437.760	\$ 0
TOTAL			\$ 4.174.848	\$ 56.624.486

Año 8				
Mes	Estanques pre engorde	Estanques engorde	Costo mensual pre engorde (pesos)	Costo mensual engorde (pesos)
Enero	0	3	\$ 0	\$ 49.766
Febrero	0	6	\$ 0	\$ 345.600
Marzo	0	10	\$ 0	\$ 2.292.480
Abril	8	19	\$ 350.208	\$ 6.566.400
Mayo	13	33	\$ 628.992	\$ 12.925.440
Junio	20	0	\$ 1.589.760	\$ 0
Julio	0	3	\$ 0	\$ 2.315.520
Agosto	0	6	\$ 0	\$ 4.700.160
Septiembre	0	10	\$ 0	\$ 6.220.800
Octubre	9	19	\$ 632.448	\$ 10.725.120
Noviembre	13	33	\$ 733.824	\$ 14.826.240
Diciembre	22	0	\$ 481.536	\$ 0
TOTAL			\$ 4.416.768	\$ 60.967.526

Año 9				
Mes	Estanques pre engorde	Estanques engorde	Costo mensual pre engorde (pesos)	Costo mensual engorde (pesos)
Enero	0	3	\$ 0	\$ 49.766
Febrero	0	6	\$ 0	\$ 345.600
Marzo	0	11	\$ 0	\$ 2.521.728
Abril	9	20	\$ 393.984	\$ 6.912.000
Mayo	13	35	\$ 628.992	\$ 13.708.800
Junio	22	0	\$ 1.748.736	\$ 0
Julio	0	3	\$ 0	\$ 2.315.520
Agosto	0	6	\$ 0	\$ 4.700.160
Septiembre	0	11	\$ 0	\$ 6.842.880
Octubre	9	20	\$ 632.448	\$ 11.289.600
Noviembre	14	35	\$ 790.272	\$ 15.724.800
Diciembre	23	0	\$ 503.424	\$ 0
TOTAL			\$ 4.697.856	\$ 64.410.854

Año 10				
Mes	Estanques pre engorde	Estanques engorde	Costo mensual pre engorde (pesos)	Costo mensual engorde (pesos)
Enero	0	4	\$ 0	\$ 66.355
Febrero	0	6	\$ 0	\$ 345.600
Marzo	0	12	\$ 0	\$ 2.750.976
Abril	9	21	\$ 393.984	\$ 7.257.600
Mayo	14	36	\$ 677.376	\$ 14.100.480
Junio	23	0	\$ 1.828.224	\$ 0
Julio	0	4	\$ 0	\$ 3.087.360
Agosto	0	6	\$ 0	\$ 4.700.160
Septiembre	0	12	\$ 0	\$ 7.464.960
Octubre	0	21	\$ 0	\$ 11.854.080
Noviembre	0	36	\$ 0	\$ 16.174.080
Diciembre	0	0	\$ 0	\$ 0
TOTAL			\$ 2.899.584	\$ 67.801.651

Periodo	Costos anual pre engorde (pesos)	Costos anual engorde (pesos)	Total costo anual (pesos)
Año 1	\$ 2.726.784	\$ 26.703.360	\$ 29.430.144
Año 2	\$ 2.875.392	\$ 42.073.114	\$ 44.948.506
Año 3	\$ 3.125.376	\$ 42.914.074	\$ 46.039.450
Año 4	\$ 3.125.376	\$ 45.516.442	\$ 48.641.818
Año 5	\$ 3.648.384	\$ 49.737.830	\$ 53.386.214
Año 6	\$ 3.924.864	\$ 53.181.158	\$ 57.106.022
Año 7	\$ 4.174.848	\$ 56.624.486	\$ 60.799.334
Año 8	\$ 4.416.768	\$ 60.967.526	\$ 65.384.294
Año 9	\$ 4.697.856	\$ 64.410.854	\$ 69.108.710
Año 10	\$ 2.899.584	\$ 67.801.651	\$ 70.701.235

Costo total electricidad			
Periodo	Costo electricidad equipos (pesos)	Costo electricidad aumento temperatura (pesos)	Total costo electricidad (pesos)
Año 1	\$ 41.724.256	\$ 29.430.144	\$ 71.154.400
Año 2	\$ 73.847.344	\$ 44.948.506	\$ 118.795.850
Año 3	\$ 84.380.070	\$ 46.039.450	\$ 130.419.520
Año 4	\$ 92.905.022	\$ 48.641.818	\$ 141.546.840
Año 5	\$ 99.906.246	\$ 53.386.214	\$ 153.292.460
Año 6	\$ 108.186.308	\$ 57.106.022	\$ 165.292.330
Año 7	\$ 115.020.016	\$ 60.799.334	\$ 175.819.350
Año 8	\$ 121.326.126	\$ 65.384.294	\$ 186.710.420
Año 9	\$ 129.347.330	\$ 69.108.710	\$ 198.456.040
Año 10	\$ 139.317.275	\$ 70.701.235	\$ 210.018.510

Costos variables totales

Año	Costo total anual alimentación (pesos)	Costo total anual alevines (pesos)	Costo total anual electricidad de equipos (pesos)	Costos variables totales
1	\$ 27.926.310	\$ 24.610.050	\$ 71.154.400	\$ 123.690.760
2	\$ 55.852.620	\$ 25.707.150	\$ 118.795.850	\$ 200.355.620
3	\$ 61.437.882	\$ 28.021.950	\$ 130.419.520	\$ 219.879.352
4	\$ 67.023.144	\$ 29.840.400	\$ 141.546.840	\$ 238.410.384
5	\$ 72.608.406	\$ 32.277.150	\$ 153.292.460	\$ 258.178.016
6	\$ 78.193.668	\$ 34.968.150	\$ 165.292.330	\$ 278.454.148
7	\$ 83.778.930	\$ 36.186.300	\$ 175.819.350	\$ 295.784.580
8	\$ 89.364.192	\$ 37.768.500	\$ 186.710.420	\$ 313.843.112
9	\$ 94.949.454	\$ 40.205.250	\$ 198.456.040	\$ 333.610.744
10	\$ 100.534.716	\$ 42.458.850	\$ 210.018.510	\$ 353.012.076

ANEXO XII Costos de operación

Año	Costos variables	Costos fijos	Costos de operación
1	\$ 123.690.760	\$ 43.014.600	\$ 166.705.360
2	\$ 200.355.620	\$ 43.014.600	\$ 243.370.220
3	\$ 219.879.352	\$ 43.014.600	\$ 262.893.952
4	\$ 238.410.384	\$ 43.014.600	\$ 281.424.984
5	\$ 258.178.016	\$ 43.014.600	\$ 301.192.616
6	\$ 278.454.148	\$ 43.014.600	\$ 321.468.748
7	\$ 295.784.580	\$ 43.014.600	\$ 338.799.180
8	\$ 313.843.112	\$ 43.014.600	\$ 356.857.712
9	\$ 333.610.744	\$ 43.014.600	\$ 376.625.344
10	\$ 353.012.076	\$ 43.014.600	\$ 396.026.676

ANEXO XIII Depreciaciones

EQUIPOS Y MAQUINARIA DE CULTIVO

Ítem	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Vida útil (años)	Valor residual	Valor cuota anual
Estanques engorde 43 m3	23	\$ 5.020.000	\$ 115.460.000	10	\$ 34.638.000	\$ 8.082.200
Estanques pre engorde 5 m3	13	\$ 690.000	\$ 8.970.000	10	\$ 2.691.000	\$ 627.900
Estanque australiano	1	\$ 8.500.000	\$ 8.500.000	10	\$ 2.550.000	\$ 595.000
Bomba centrífuga 2 HP	4	\$ 373.525	\$ 1.494.100	8	\$ 448.230	\$ 130.734
Bomba centrífuga 4 HP	6	\$ 643.473	\$ 3.860.838	8	\$ 1.158.251	\$ 337.823
Bomba centrífuga 10 HP	5	\$ 947.441	\$ 4.737.205	8	\$ 1.421.162	\$ 414.505
Bomba aireadora tipo blower	8	\$ 1.010.310	\$ 8.082.480	8	\$ 2.424.744	\$ 707.217
Sistema de aire y agua	1	\$ 14.792.621	\$ 14.792.621	15	\$ 4.437.786	\$ 690.322
Filtro mecánico	3	\$ 4.350.000	\$ 13.050.000	8	\$ 3.915.000	\$ 1.141.875
Generador Eléctrico	1	\$ 10.134.947	\$ 10.134.947	6	\$ 3.040.484	\$ 1.182.410
Sistema resistencias eléctricas	5	\$ 1.650.000	\$ 8.250.000	8	\$ 2.475.000	\$ 721.875
Filtros UV	5	\$ 1.547.133	\$ 7.735.665	8	\$ 2.320.700	\$ 676.871
Transpaleta manual	1	\$ 332.500	\$ 332.500	8	\$ 99.750	\$ 29.094
Aireador paleta	1	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000	8	\$ 480.000	\$ 140.000
Balanza	1	\$ 106.981	\$ 106.981	9	\$ 32.094	\$ 8.321
TOTAL			\$ 207.107.337		\$ 62.132.201	\$ 15.486.146

TRANSPORTE Y MANTENCION PESCADO

Ítem	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Vida útil (años)	Valor residual	Valor cuota anual
Cámara congeladora	1	\$ 12.033.423	\$ 12.033.423	\$ 10	\$ 3.610.027	\$ 842.340
Camión con cam. congeladora	1	\$ 13.330.000	\$ 13.330.000	\$ 7	\$ 3.999.000	\$ 1.333.000
Balanza	1	\$ 106.981	\$ 106.981	\$ 9	\$ 32.094	\$ 8.321
Cajas de plástico	250	\$ 4.180	\$ 1.045.000	\$ 6	\$ 313.500	\$ 121.917
TOTAL			\$ 26.758.423		\$ 8.027.527	\$ 2.348.862

SEGURIDAD

Ítem	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Vida útil (años)	Valor residual	Valor cuota anual
Caseta guardia	1	\$ 600.000	\$ 600.000	10	\$ 180.000	\$ 42.000
Sistema seguridad 4 cámaras	1	\$ 150.000	\$ 150.000	7	\$ 45.000	\$ 15.000
TOTAL			\$ 750.000		\$ 225.000	\$ 57.000

MOBILIARIO COMEDOR

Ítem	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Vida útil (años)	Valor residual	Valor cuota anual
Comedor 6 sillas	1	\$ 129.900	\$ 129.900	7	\$ 38.970	\$ 12.990
Microondas	1	\$ 42.990	\$ 42.990	8	\$ 12.897	\$ 3.762
Refrigerador	1	\$ 179.990	\$ 179.990	8	\$ 53.997	\$ 15.749
Televisor LED 32"	1	\$ 159.990	\$ 159.990	6	\$ 47.997	\$ 18.666
TOTAL			\$ 512.870		\$ 153.861	\$ 51.166

ANEXO XIV. Ingreso por ventas

Año	Demanda disponible Corvina (Kg)	Porcentaje del mercado	Producción anual de Corvina (Ton)	Producción anual de Corvina (Kg)	Precio	Ingreso mensual promedio (Pesos)	Ingreso anual (Pesos)
1	484.613	5,16%	25	25000	\$8.000	\$16.666.667	\$200.000.000
2	510.292	9,80%	50	50000	\$8.000	\$33.333.333	\$400.000.000
3	535.371	10,27%	55	55000	\$8.000	\$36.666.667	\$440.000.000
4	559.749	10,72%	60	60000	\$8.000	\$40.000.000	\$480.000.000
5	583.428	11,14%	65	65000	\$8.000	\$43.333.333	\$520.000.000
6	605.506	11,56%	70	70000	\$8.000	\$46.666.667	\$560.000.000
7	626.983	11,96%	75	75000	\$8.000	\$50.000.000	\$600.000.000
8	647.961	12,35%	80	80000	\$8.000	\$53.333.333	\$640.000.000
9	668.539	12,71%	85	85000	\$8.000	\$56.666.667	\$680.000.000
10	688.716	13,07%	90	90000	\$8.000	\$60.000.000	\$720.000.000

ANEXO XV. Flujo de caja neto puro

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS											
Ingresos por venta	\$0	\$ 200.000.000	\$ 400.000.000	\$ 440.000.000	\$ 480.000.000	\$ 520.000.000	\$ 560.000.000	\$ 600.000.000	\$ 640.000.000	\$ 680.000.000	\$ 720.000.000
Ingresos totales	\$0	\$ 200.000.000	\$ 400.000.000	\$ 440.000.000	\$ 480.000.000	\$ 520.000.000	\$ 560.000.000	\$ 600.000.000	\$ 640.000.000	\$ 680.000.000	\$ 720.000.000
EGRESOS											
Costos fijos	\$0	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600
Costos variables	\$0	\$123.630.760	\$200.355.620	\$219.879.352	\$238.410.384	\$258.178.016	\$278.454.148	\$295.784.580	\$313.843.112	\$333.610.744	\$353.012.076
Depreciacion	\$0	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175
Valor libro	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Egresos totales	\$0	\$184.648.535	\$261.313.395	\$280.837.127	\$299.368.159	\$319.135.791	\$339.411.923	\$356.742.355	\$374.800.887	\$394.568.519	\$484.508.440
Utilidad antes de impuesto	\$0	\$15.351.465	\$138.686.605	\$159.162.873	\$180.631.841	\$200.864.209	\$220.588.077	\$243.257.645	\$265.199.113	\$285.431.481	\$225.491.560
Impuesto (19%)	\$0	\$2.916.778	\$26.350.455	\$30.240.946	\$34.320.050	\$38.164.200	\$41.911.735	\$46.218.953	\$50.367.831	\$54.231.981	\$44.743.336
Ut. despues del impuesto	\$0	\$12.434.687	\$112.336.150	\$128.921.927	\$146.311.791	\$162.700.009	\$178.676.342	\$197.038.692	\$214.811.282	\$231.199.500	\$180.748.164
Depreciacion	\$0	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175
INVERSIONES											
Inversion inicial	-\$ 318.047.190	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Inv. aumento produccion	\$0	-\$ 630.000,00	1.063.525,00	11.063.473,00	11.003.525,00	-\$11.638.061	11.746.938,00	11.420.000,00	11.124.145,00	6.610.914,00	\$0
Inversion de reemplazo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	4.245.474,00	13.609.300,00	31.283.288,00	218.362,00	\$0
Capital de trabajo	-\$ 237.464.012	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Recup. Capital de trabajo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$ 237.464.012,00
Valor libro	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
FLUJO DE CAJA	-\$ 556.511.202	\$ 29.687.862	\$ 129.215.800	\$ 135.801.629	\$ 153.251.441	\$ 168.945.123	\$ 180.627.045	\$ 189.951.967	\$ 190.347.024	\$ 242.317.799	\$ 516.693.940

ANEXO XVI Determinación tasa de descuento

Para determinar la tasa de descuento del proyecto se utilizó el modelo CAPM que significa Capital Asset Pricing Model (Valoración del precio de los activos financieros), conocido como una herramienta en el área financiera para determinar la tasa de retorno requerida para ciertos activos.

Por lo tanto la tasa de descuento se calcula con la siguiente formula

$$t_d = R_b + \beta (R_m - R_b)$$

R_b: Rendimiento del mercado o tasa libre de riesgo.

β : Cantidad de riesgo con respecto al portafolio de mercado

(R_m-R_b) : Exceso de rentabilidad del portafolio de mercado.

La rentabilidad esperada del mercado, según el IPSA entrega un valor de 11,23%, mientras que el valor de β estimado para el sector acuícola valorado en la bolsa es de 1,08. por último la tasa libre de riesgo representada por los BCP del Banco Central es de 4,7%.

Al aplicar la formulación, se obtiene una tasa de descuento de:

$$t_d = 12\%$$

Este valor representa el retorno anual que se espera sobre las inversiones realizadas en el proyecto, en este caso será de un 12%.

ANEXO XVII Detalle análisis de sensibilidad

Producción (Ton) vs VAN

Cantidad (Ton)	% Producción (Año 2)	VAN	TIR
35	70%	-\$ 582.291.317	
40	80%	-\$ 377.007.536	0,76%
45	90%	-\$ 180.656.703	1,96%
49,774	99,55%	\$ -	12%
50	100%	\$ 8.361.801	12,46%
55	110%	\$ 193.876.024	21,75%
60	120%	\$ 379.390.246	29,98%
65	130%	\$ 562.733.276	37,55%
70	140%	\$ 745.800.502	44,74%

Precio de venta (Pesos) vs VAN

Precio (pesos)	% precio venta determinado	VAN	TIR
\$ 5.500	68,80%	-\$ 320.804.357	0,92%
\$ 6.000	75,00%	-\$ 181.926.119	6,03%
\$ 6.500	81,30%	-\$ 43.047.882	10,65%
\$ 6.655	83,19%	\$ 0	12,00%
\$ 7.000	87,50%	\$ 95.830.356	14,90%
\$ 7.500	93,80%	\$ 234.224.863	18,86%
\$ 8.000	100,00%	\$ 370.982.564	22,53%
\$ 8.500	106,30%	\$ 507.740.266	26,03%
\$ 9.000	112,50%	\$ 644.497.968	29,37%
\$ 9.500	118,80%	\$ 781.255.670	32,59%

Precio Kwh vs VAN

Precio Kw	% precio actual	VAN	TIR
\$ 100	63%	\$ 673.184.069	30,15%
\$ 120	75%	\$ 572.450.234	27,68%
\$ 140	88%	\$ 471.716.399	25,15%
\$ 160	100%	\$ 370.982.564	22,53%
\$ 180	113%	\$ 270.248.730	19,83%
\$ 200	125%	\$ 172.119.161	17,11%
\$ 220	138%	\$ 71.385.326	14,17%
\$ 234	146%	\$ -	12%
\$ 240	150%	-\$ 29.348.509	11,08%
\$ 260	163%	-\$ 130.082.343	7,81%
\$ 280	175%	-\$ 230.816.178	4,31%
\$ 300	188%	-\$ 331.550.013	0,53%

ANEXO XVIII Punto de equilibrio

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos fijos totales	\$ 43.014.600	\$ 43.014.600	\$ 43.014.600	\$ 43.014.600	\$ 43.014.600
Costos variables totales	\$ 123.690.760	\$ 200.355.620	\$ 219.879.352	\$ 238.410.384	\$ 258.178.016
Ventas totales	\$ 200.000.000	\$ 400.000.000	\$ 440.000.000	\$ 480.000.000	\$ 520.000.000
Punto equilibrio (\$)	\$ 112.737.592	\$ 86.182.441	\$ 85.982.047	\$ 85.463.143	\$ 85.430.534
Punto equilibrio (Ton)	0,564	0,215	0,195	0,178	0,164

Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
\$ 43.014.600	\$ 43.014.600	\$ 43.014.600	\$ 43.014.600	\$ 43.014.600
\$ 278.454.148	\$ 295.784.580	\$ 313.843.112	\$ 333.610.744	\$ 353.012.076
\$ 560.000.000	\$ 600.000.000	\$ 640.000.000	\$ 680.000.000	\$ 720.000.000
\$ 96.793.503	\$ 95.926.967	\$ 95.407.424	\$ 95.452.093	\$ 95.390.436
0,16	0,15	0,14	0,13	0,12

ANEXO XIX**Detalle préstamo bancario****75% Préstamo bancario , 25% Financiamiento**

- Monto préstamo: \$417.383.402
- Tasa de interés: 11,88 % anual
- Periodo de pago: 4 años

	Cuota	Interés	Amortización	Deuda
Año 0				\$ 417.383.402
Año 1	\$ 137.069.845	\$ 49.585.148	\$ 87.484.697	\$ 329.898.705
Año 2	\$ 137.069.845	\$ 39.191.966	\$ 97.877.879	\$ 232.020.826
Año 3	\$ 137.069.845	\$ 27.564.074	\$ 109.505.771	\$ 122.515.055
Año 4	\$ 137.069.845	\$ 14.554.789	\$ 122.515.056	\$ 0

100% préstamo bancario

- Monto del préstamo: \$556.511.202 pesos
- Tasa de interés : 11,88 % anual (Banco de Chile)
- Periodo de pago: 4 años

	Cuota	Interés	Amortización	Deuda
Año 0				\$ 556.511.202
Año 1	\$ 182.759.793	\$ 66.113.531	\$ 116.646.262	\$ 439.864.940
Año 2	\$ 182.759.793	\$ 52.255.955	\$ 130.503.838	\$ 309.361.102
Año 3	\$ 182.759.793	\$ 36.752.099	\$ 146.007.694	\$ 163.353.408
Año 4	\$ 182.759.793	\$ 19.406.385	\$ 163.353.408	\$ 0

ANEXO XX Flujo de caja 100% financiado por crédito bancario

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS											
Ingresos por venta	\$0	\$ 200.000.000	\$ 400.000.000	\$ 440.000.000	\$ 480.000.000	\$ 520.000.000	\$ 560.000.000	\$ 600.000.000	\$ 640.000.000	\$ 680.000.000	\$ 720.000.000
Ingresos totales	\$0	\$ 200.000.000	\$ 400.000.000	\$ 440.000.000	\$ 480.000.000	\$ 520.000.000	\$ 560.000.000	\$ 600.000.000	\$ 640.000.000	\$ 680.000.000	\$ 720.000.000
EGRESOS											
Costos fijos	\$0	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600	\$43.014.600
Costos variables	\$0	\$123.690.760	\$200.355.620	\$219.879.362	\$238.410.384	\$258.178.016	\$278.454.148	\$295.794.560	\$313.843.712	\$333.610.744	\$353.012.076
Depreciación	\$0	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175	\$17.943.175
Valor libro	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Interes préstamo bancario	\$0	\$66.113.531	\$52.255.555	\$36.752.099	\$19.406.385						
Egresos totales	\$0	\$ 250.762.066	\$ 313.569.350	\$ 317.589.226	\$ 318.774.544	\$ 319.135.791	\$ 339.411.923	\$ 356.742.355	\$ 374.800.887	\$ 394.568.519	\$ 484.508.440
Utilidad antes de impuesto	\$0	\$ 50.762.066	\$ 86.430.650	\$ 122.410.774	\$ 161.225.456	\$ 200.864.209	\$ 220.586.077	\$ 243.257.645	\$ 265.199.113	\$ 285.431.481	\$ 235.491.560
Impuesto (9%)	\$0	\$0	\$26.350.455	\$30.240.946	\$34.320.050	\$38.164.200	\$41.911.735	\$46.216.953	\$50.387.831	\$54.231.981	\$44.743.395
Ut. después del impuesto	\$0	\$ 50.762.066	\$ 60.080.195	\$ 92.169.828	\$ 126.905.406	\$ 162.700.009	\$ 178.676.342	\$ 197.038.692	\$ 214.811.282	\$ 231.199.500	\$ 190.748.164
Depreciación	\$0	\$ 17.943.175	\$ 17.943.175	\$ 17,943.175	\$ 17,943.175	\$ 17,943.175	\$ 17,943.175	\$ 17,943.175	\$ 17,943.175	\$ 17,943.175	\$ 17,943.175
INVERSIONES											
Inversión inicial	-\$ 318.047.190	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Inv. aumento producción	\$0	-\$ 690.000.000	-\$ 1.063.525.000	-\$ 11.063.473.000	-\$ 11.003.525.000	-\$ 11.698.061.000	-\$ 11.746.998.000	-\$ 11.420.000.000	-\$ 11.124.145.000	-\$ 6.610.914.000	\$0
Inversión de reemplazo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Capital de trabajo	-\$ 237.464.012	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Recup. Capital de trabajo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Préstamo	\$ 556.511.202	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$ 237.464.012.000
Valor libro	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$ 70.538.589.000
FLUJO DE CAJA	\$0	\$ 33.508.891	\$ 76.959.845	\$ 99.049.530	\$ 133.845.056	\$ 168.945.123	\$ 180.627.045	\$ 189.951.967	\$ 190.347.024	\$ 242.317.799	\$ 516.693.940

ANEXO XXI Flujo de caja 75% financiado por crédito bancario

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS											
Ingresos por venta	\$ 0	\$ 200,000,000	\$ 400,000,000	\$ 440,000,000	\$ 480,000,000	\$ 520,000,000	\$ 560,000,000	\$ 600,000,000	\$ 640,000,000	\$ 680,000,000	\$ 720,000,000
Ingresos totales	\$ 0	\$ 200,000,000	\$ 400,000,000	\$ 440,000,000	\$ 480,000,000	\$ 520,000,000	\$ 560,000,000	\$ 600,000,000	\$ 640,000,000	\$ 680,000,000	\$ 720,000,000
EGRESOS											
Costos fijos	\$ 0	\$ 43,014,600	\$ 43,014,600	\$ 43,014,600	\$ 43,014,600	\$ 43,014,600	\$ 43,014,600	\$ 43,014,600	\$ 43,014,600	\$ 43,014,600	\$ 43,014,600
Costos variables	\$ 0	\$ 123,680,760	\$ 200,355,620	\$ 268,979,362	\$ 288,410,394	\$ 288,178,016	\$ 276,454,148	\$ 295,794,560	\$ 318,943,112	\$ 333,610,744	\$ 353,012,176
Depreciación	\$ 0	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175
Valor libro	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Interes préstamo bancario	\$ 66,113,537	\$ 62,255,955	\$ 58,399,373	\$ 54,542,791	\$ 50,686,209	\$ 46,829,627	\$ 42,973,045	\$ 39,116,463	\$ 35,259,881	\$ 31,403,299	\$ 27,546,717
Egresos totales	\$ 66,113,537	\$ 250,762,066	\$ 313,569,350	\$ 317,569,226	\$ 318,774,544	\$ 316,195,791	\$ 339,411,923	\$ 356,742,955	\$ 374,900,887	\$ 394,568,519	\$ 494,506,440
Utilidad antes de impuesto	\$ 0	\$ 50,762,066	\$ 86,400,650	\$ 122,410,774	\$ 161,254,456	\$ 200,864,209	\$ 220,560,077	\$ 243,257,045	\$ 265,953,113	\$ 288,649,141	\$ 256,491,560
Impuesto (19%)	\$ 0	\$ 0	\$ 26,350,455	\$ 30,240,946	\$ 34,320,850	\$ 38,164,200	\$ 41,911,326	\$ 46,216,953	\$ 50,387,630	\$ 54,231,981	\$ 47,743,398
Ut. despues del impuesto	\$ 0	\$ 50,762,066	\$ 60,090,195	\$ 92,169,828	\$ 126,905,406	\$ 162,700,009	\$ 178,676,342	\$ 197,038,632	\$ 214,811,282	\$ 231,199,500	\$ 190,748,164
Depreciación	\$ 0	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175	\$ 17,943,175
INVERSIONES											
Inversion inicial	\$ 319,047,190	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Inv. aumento producción	\$ 0	\$ 680,000,000	\$ 1,063,625,000	\$ 1,106,347,000	\$ 1,100,525,000	\$ 1,169,806,000	\$ 1,746,398,000	\$ 11,420,000,000	\$ 11,241,445,000	\$ 6,610,944,000	\$ 0
Inversion de reemplazo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital de trabajo	\$ 237,664,012	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Recup. Capital de trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 237,664,012
Préstamo	\$ 417,383,402	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor libro	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 70,538,598
FLUJO DE CAJA	\$ 139,127,800	\$ 33,508,891	\$ 76,959,845	\$ 99,049,530	\$ 133,845,056	\$ 168,945,223	\$ 180,627,045	\$ 189,951,967	\$ 190,347,024	\$ 242,317,799	\$ 516,693,940
Financiamiento	\$ 139,127,800	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FLUJO DE CAJA FINAL	\$ 0	\$ 33,508,891	\$ 76,959,845	\$ 99,049,530	\$ 133,845,056	\$ 168,945,223	\$ 180,627,045	\$ 189,951,967	\$ 190,347,024	\$ 242,317,799	\$ 516,693,940

