

**UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA CIVIL INDUSTRIAL**



**“EVALUACIÓN PROYECTO DE TECNOLOGÍA DE
RECIRCULACIÓN PARA PRE ENGORDA DE SALMONES ”**

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

Patricio Javier Daza Torres

PUERTO VARAS, 2013

Dedicatoria

A mi familia, a los que ya se fueron Mamá, Papá y Abuelita, que me enseñaron que con trabajo, esfuerzo y dedicación se pueden lograr los objetivos que uno se propone en la vida.

A mi esposa Karina, que con los 16 años de matrimonio, ha sido un pilar muy importante en vida, además le agradezco su paciencia, siempre ha estado a mi lado para darme su apoyo incondicional en este desafío.

A mis hijos Felipe y Martín, por haberles quitado tiempo precioso de estar con ellos.

A todos ellos le digo que los Amo Mucho y gracias por todo.

Agradecimientos

Quiero agradecer a todos los que han hecho posible terminar la Tesis, en especial a los profesores guía Sres. Javier Bustos y Luis Escobar, así también a Juan Pablo y a todos los compañeros de la universidad, por el apoyo en que este proceso haya terminado.

A la Universidad Gabriela Mistral por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional. En especial a Sr. Enrique Romo, por todo el apoyo en los momentos difíciles en la cuál por problemas económicos estuve a punto de congelar y con el apoyo de él puede continuar.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional, porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	6
I. INTRODUCCIÓN	7
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	9
II. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	11
1. ANÁLISIS EXTERNO	11
1.1. DEFINICIÓN DE LA INDUSTRIA.....	11
1.1.1. Descripción de la Industria del Salmón.....	11
1.1.2. Supply Chain y Poder de Mercado.....	11
1.1.3. Factores Externos.....	12
1.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA INDUSTRIA DEL SALMÓN (5 FUERZAS DE PORTER)	13
1.2.1. Análisis Vertical	13
1.2.2. Análisis Horizontal	14
1.2.3. Diagnóstico Análisis Externo	16
2. ANÁLISIS INTERNO	17
2.1. FLOW SHEET OPERACIONAL.....	17
2.1.1. Descripción de Flow Sheet operacional	17
2.2. CADENA DE VALOR SALMONES CAMANCHACA S.A.	19
2.2.1. Objetivos buscados por el Clientes	20
2.3. RECURSOS Y CAPACIDADES.....	20
2.4. DIAGNÓSTICO	22
2.5. DIAGNÓSTICO DEL NEGOCIO DE ENGORDA	22
3. ANÁLISIS ESTRATÉGICOS	23
3.1. POSICIONAMIENTO ACTUAL.....	23
4. PROYECTO.....	24
4.1. Flow Sheet de la Empresa Sin Proyecto	24
4.2. FLOW SHEET DE LA EMPRESA CON PROYECTO.....	26
4.2.1. Proyecto de Piscicultura de Recirculación Pre engorda.....	27
4.2.2. Plan de Producción con proyecto.	28
4.2.3. Diagrama de Diseño con Proyecto	28
4.2.4. Leverage del Proyecto Pre Engorda.....	29
4.2.5. Matriz Atractivo de la Industria/ Fortaleza del Negocio, con Proyecto.....	30
4.2.6. Estrategias Funcionales de Producción.....	31
4.2.7. Estrategias Funcionales de Tecnología.....	32
III. PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	34
1. DEMANDA MUNDIAL.....	34
2. INDUSTRIA DEL SALMÓN	36
IV. MODELACIÓN DE PRODUCCIÓN, COSTOS Y FINANCIEROS ...	43
1. MODELO DE SIMULACIÓN PRODUCTIVA.	43
1.1 DESCRIPCIÓN MODELO DE SIMULACIÓN.....	44
1.1.1. Pre-engorda 1:	44
1.1.2. Graduación:.....	45
1.1.3. Pre-engorda 2:	45
1.1.4. Despacho:.....	46

1.2.	BALANCES DE MASAS.....	47
1.2.1.	Balance de Masas Producción.....	47
1.2.2.	Balance de Masa Recirculación.....	50
1.2.3.	<i>Layout de centro de Recirculación de Pre Engorda.....</i>	<i>53</i>
1.2.4.	Matriz de costos del Proyecto.....	54
1.2.5.	Resumen de costos Variables y Fijos por Sección.....	55
2.	MODELO DE COSTOS.....	57
2.2.	ALIMENTO.....	58
2.3.	OXIGENO.....	59
2.4.	ENERGÍA ELÉCTRICA.....	59
2.5.	CAL.....	60
2.6.	PETRÓLEO.....	60
2.7.	RILES.....	61
2.8.	ÁCIDO FÓRMICO.....	61
2.9.	DESPACHO MORTALIDAD.....	62
2.10.	ANÁLISIS LABORATORIO.....	62
2.11.	FLETE DE TRANSFERENCIA.....	63
3.	RESULTADOS PRODUCTIVOS Y COSTOS.....	63
3.1.	RESULTADOS PRODUCTIVOS.....	63
3.2.	RESULTADOS DE CONSUMOS DE INSUMOS.....	64
3.3.	RESULTADOS DE COSTOS OPERACIÓN.....	65
V.	MODELO DE SIMULACIÓN FINANCIERA.....	66
1.	ESTADO DE RESULTADO.....	66
1.1.	VENTAS.....	66
1.2.	COSTO COMPRA SMOLT 100 GRs.....	66
1.3.	COSTO DE OPERACIÓN PARA LLEGAR HASTA 500 GRs.....	67
1.4.	COSTO DE OPERACIÓN PARA LLEGAR HASTA 1000 GRs.....	67
1.5.	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN.....	67
1.6.	OTROS GASTOS INDIRECTOS.....	68
1.7.	GASTOS GENERALES DEL PROYECTO:.....	68
1.8.	MARGEN OPERACIONAL.....	68
1.9.	INTERÉS PAGADO SOBRE LA DEUDA, DEPRECIACIÓN E IMPUESTOS.....	68
1.10.	UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS.....	68
1.11.	RETIROS.....	69
1.12.	UTILIDADES RETENIDAS.....	69
2.	BALANCE.....	69
2.1.	ACTIVOS.....	69
2.1.1.	Activos Circulantes.....	69
2.1.2.	Activos Fijos.....	70
2.1.3.	Otros Activos.....	70
2.2.	PASIVOS.....	70
2.2.1.	Pasivos Circulantes.....	70
2.2.2.	Pasivos Largo Plazo.....	70
2.2.3.	Patrimonio.....	70
3.	FLUJO DE CAJA.....	71
3.1.	Utilidades Después de Impuesto.....	71

3.2.	<i>Depreciación</i>	71
3.3.	<i>Pago de intereses después de Impuesto</i>	71
3.4.	<i>Aumento en Activos circulantes, excepto Caja</i>	71
3.5.	<i>Aumento de Pasivo Circulante</i>	71
3.6.	<i>Aumento de Activos Fijos al Costo</i>	71
VI.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	72
1.	<i>INVERSIÓN INICIAL</i>	72
1.1.	<i>GASTOS GENERALES DEL PROYECTO</i>	72
1.3.	<i>ACTIVOS FIJOS</i>	73
2.	<i>PRECIO</i>	74
3.	<i>CÁLCULO DE COSTO DE CAPITAL (WACC)</i>	75
3.1.	<i>CALCULO CAPM</i>	75
3.1.1.	<i>Tasa de Libre Riesgo</i>	75
3.1.2.	<i>Riesgo Sistemático de la Industria B y Proyecto</i>	76
3.1.3.	<i>Esperanza del Retorno de Mercado</i>	76
3.1.4.	<i>CAPM</i>	77
3.2.	<i>COSTO DE LA DEUDA E IMPUESTOS A LA RENTA</i>	77
3.3.	<i>CALCULO DE WACC</i>	77
4.	<i>ESTADO DE RESULTADO (EERR), BALANCE Y FLUJO DE CAJA</i>	78
4.1.	<i>ESTADO DE RESULTADO</i>	78
4.1.1.	<i>Ingresos por Venta</i>	78
4.1.2.	<i>Costos Variables</i>	79
4.1.3.	<i>Costos Fijos</i>	80
4.1.4.	<i>Depreciación</i>	80
4.1.5.	<i>Intereses Pagados Sobre Deuda a Corto y Largo Plazo</i>	81
4.1.6.	<i>Utilidades después de Impuesto, Retiros Y utilidades Retenidas</i>	81
4.2.	<i>BALANCE</i>	81
4.3.	<i>FLUJO DE CAJA LIBRE</i>	81
5.	<i>EVALUACIÓN ECONÓMICA</i>	82
5.1.	<i>VAN</i>	82
5.2.	<i>TIR</i>	82
5.3.	<i>RAZONES FINANCIERAS</i>	83
5.3.1.	<i>Indicadores de Liquidez</i>	84
5.3.2.	<i>Indicadores de Actividad</i>	85
5.3.3.	<i>Indicadores de Rentabilidad</i>	86
5.4.	<i>COSTO UNITARIO SALARES 1000 GRAMOS</i>	87
VII.	CONCLUSIONES	89
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	90
IX.	ANEXOS	91
	<i>ANEXO N°1: DEPRECIACIÓN EDIFICIOS Y CONSTRUCCIÓN</i>	91
	<i>ANEXO N°2: DEPRECIACIÓN MAQUINA Y EQUIPOS</i>	91
	<i>ANEXO N°3: CÁLCULO DEL WACC</i>	92
	<i>ANEXO N°4: ESTADO DE RESULTADOS</i>	93
	<i>ANEXO N°5: BALANCE</i>	94
	<i>ANEXO N°6: FLUJO DE CAJAS</i>	95

Resumen Ejecutivo

La crisis del virus ISA, que golpeó a la Industria del salmón chileno en el 2007 y se mantuvo hasta mediados de 2010, provocó una caída del 20% de las exportaciones de salmón atlántico y la pérdida de casi la mitad de los 50.000 puestos de trabajo directos que genera la industria en todo Chile.

Sin embargo, la industria del salmón logró recuperarse, hasta el punto de que el año 2011 superó los US\$ 3.000 millones en exportaciones y ya proyecta alcanzar los US\$ 5.000 millones en envíos para el año 2016. Pero, en la temporada 2012 la industria estuvo afectada por la baja de los precios que proyecta una disminución en la producción para los años 2013 al 2015, hasta que la demanda mundial aumente para que los precios suban y se estabilicen.

El proyecto de tesis se realiza para Salmones Camanchaca S.A. El proyecto tiene dos objetivos, primero es evaluar la instalación en tierra de una piscicultura de recirculación de agua, para hacer una fase de pre engorda de salmón Atlántico desde los 100 grs hasta los 1.000 grs, aprovechando el desarrollo genético de la cepa Lochy de rápido crecimiento. El segundo objetivo es optimizar el uso de las concesiones (centros de cultivos), con el fin de minimizar los costos de producción, ya que las nuevas regulaciones se han visto aumentadas, restringiendo aún más su uso. Las regulaciones sobre las prácticas productivas y la situación sanitaria, producto de la Caligidosis en los peces, se han visto aumentados.

El proyecto propone hacer dos ciclos productivos en el mismo centro, con periodo de ingresos distanciado de dos meses, para aprovechar la ventana productiva de la concesión y el barrio. La Piscicultura de recirculación de agua, se diseña con dos fases, la primera fase (sistema A), el crecimiento va desde los 100 a 500 grs y la segunda fase (sistema B), parte de los peces ya graduados del sistema A, de los 500 y va hasta los 1.000 grs.

El proyecto se evaluó económicamente usando un modelo de simulación productiva, de cada una de sus facilities. Los parámetros simulados fueron el peso (Y) y número de individuos (X) con sus respectivos crecimientos y rendimientos. El proyecto tiene un horizonte de evaluación de 10 años y una capacidad de producción de 2.300 a 4.400 toneladas anuales.

Los resultados de la simulación luego de 1000 iteraciones entregan una rentabilidad positiva, con un VAN con media de USD 16.0 millones y desviación estándar de USD 1.4 millones. La TIR del proyecto entregan una media de 26,68% y desviación estándar de 2,57%. Por todo lo anteriormente expuesto, se recomienda realizar el proyecto.

I. Introducción

La demanda mundial por consumo de proteínas sanas de origen marino ha mostrado un significativo aumento en los últimos 30 años, por la incorporación de nuevos mercados y el incremento en el consumo per cápita de productos del mar. Se estima que esta tendencia se mantendrá debido a la creciente preocupación de las personas por alimentarse con proteínas saludables y productos bajos en grasas saturadas. La acuicultura es la única respuesta a la creciente demanda.

La industria de la pesca y acuicultura presenta altas barreras de entrada. A nivel internacional, la acuicultura está limitada a las condiciones climáticas y oceanográficas que requieren las distintas especies en los lugares de cultivo. En tanto que a nivel nacional, la pesca pelágica está limitada por las cuotas de pesca ya asignadas; y las industria del Salmon, Abalones, Choritos, etc, por las concesiones acuícolas.

Chile posee ventajas únicas para la producción de alimentos, entre las que destacan: clima, la temperatura del mar y condiciones ambientales favorables; barreras sanitarias naturales; acceso al mar e infraestructura portuaria eficiente; cercanía a la producción de insumos; múltiples tratados de libre comercio vigentes. Además, la estabilidad política y social, que lo posicionan como un actor competitivo a nivel mundial. Es así como Chile es uno de los principales productores de cultivos del mar de alta calidad y valor específico.

La producción nacional de salmón, tuvo un crecimiento exponencial hasta inicios del año 2008, cuando vivió una crisis sanitaria muy importante, por el Virus ISA, debido a lo cual la producción de *salmónideos* bajó a menos de la mitad. Desde el año 2010, hay un renacer de la industria, se hace bajo un nuevo marco regulatorio, y nuevas tecnologías que potencian la industria. El primero, procura la prevención y contención sanitaria, para evitar en lo posible brotes de enfermedades y su posterior diseminación. Para ello se han tomado las medidas de producción en barrios, descansos sanitarios, coordinación de tratamientos para control de caligus, cultivo en menor densidad, sistemas de ensilaje, etc. La segunda, se fundamenta en el desarrollo genético y las tecnologías de recirculación para el crecimiento de los peces en un ambiente controlado.

La producción estimada a fines de 2015 es llegar a alcanzar los niveles de producción pre-crisis de 800.000 toneladas. Este crecimiento se va hacer en forma paulatina, para lo cual la empresa está en planes de expansión hacia la región de Magallanes, para cumplir con sus planes de producción. Las

principales especies que se cultivan en la industria son el Salmon del Atlántico, Trucha arcoíris y Salmon del Pacífico.

La rentabilidad promedio de la industria se muestra como un factor atractivo en este segmento, con valores cercanos a un 25% sobre las ventas. (Según rentabilidades de Empresas que transan en bolsa). El salmón al ser un commodity, es muy sensible al precio. Al producirse variaciones de precio podría ser sustituido por algún otro producto en la dieta de los consumidores, tales como otros pescados, carnes blancas y rojas.

Hay muchos proveedores de insumos y productos para la industria del salmón, pero el que tiene mayor incidencia en el costo final del salmón es el alimento (55 a 60% del costo). La industria del alimento para salmones está concentrada en 4 empresas, por lo cual es un proveedor importante, con fuertes lazos comerciales y de dependencia.

El rol del estado ha cambiado. Después de la crisis del 2008, ha pasado a ser un ente Regulador de la industria, para ordenar y regular ciertos parámetros de los procesos de producción y el ambiente que los rodea, con la cual surgieron los barrios de producción (ver figura n° 1), periodos de siembras, vacunas contra el ISA, restricción de importaciones de ovas y cosecha por barrio. Lo cual quita movilidad a los actores de la industria, comparado con la realidad anterior en la cual existía total libertad dependiendo de cada empresa.

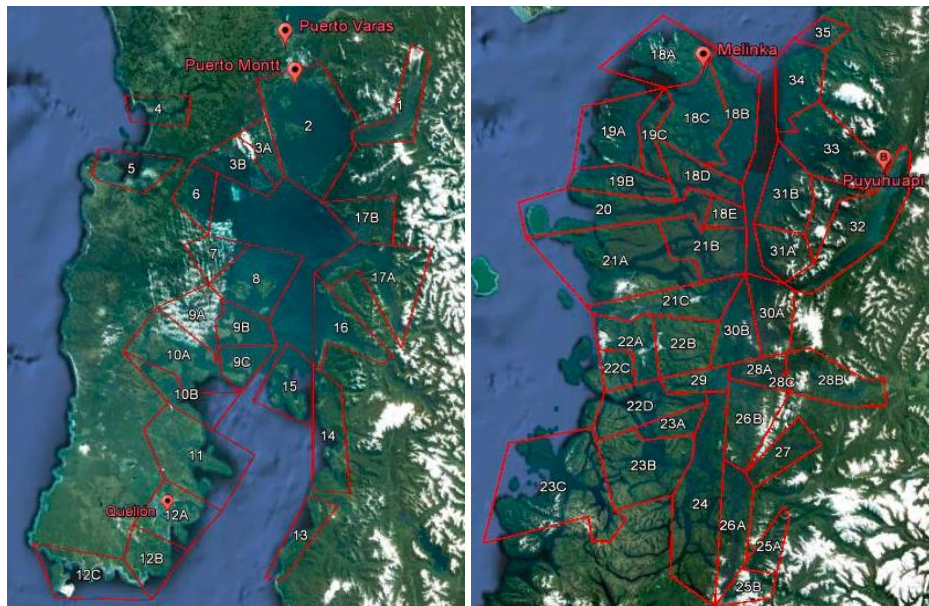


Figura N°1: Mapa Barrios Cultivo, Decima y Undécima Región.

Por otra parte, la industria aún necesita I&D en sus procesos, para mejorar rendimientos, tiempos y calidad en el producto final. Además, de investigación de nuevos productos para la eliminación de plagas y epidemias,

tales como el Caligus (parásitos). La industria salmonera tiene un impacto muy fuerte sobre el medio ambiente con el que interactúa, generando externalidades negativas, por los residuos y la contaminación visual donde está presente. Lo anterior torna poco atractivo este factor para la industria y debe hacer los mejores esfuerzos para mitigarlos.

1. Descripción de la Empresa.

Salmones Camanchaca S.A, perteneciente al Holding Cía. Pesquera Camanchaca. Inició sus operaciones en 1965, en la comuna de Tomé, VIII Región, vinculada al negocio de captura y procesamiento de langostinos, para ser comercializados en el mercado norteamericano. Durante la década de los '80 la empresa se orienta fundamentalmente hacia la captura y procesamiento de productos del mar y la acuicultura.

La diversificación de la Compañía se profundizó hacia 1987 con inversiones en el área de cultivo de salmones, primero en la X Región y luego en la XI Región, con la adquisición de diversas concesiones acuícolas que aseguran su crecimiento, con una producción potencial de 75.000 toneladas/ año. El cultivo de ostiones se inició en 1990 en Caldera, con la obtención de los permisos correspondientes. Con los años ha ido aumentando el potencial productivo de esta área, que tiene actualmente una capacidad de 850 toneladas/año.

Actualmente participa en los negocios de Pesca Industrial, Producción de Harina y Aceite de Pescado, Pesca y Proceso de Crustáceos, Cultivo de Choritos y Ostras, Cultivo y Proceso de Abalones, Cultivo y Proceso Ostiones, Conserva de Pescado y Cultivo y Proceso de Salmones y Truchas (figura n°2)

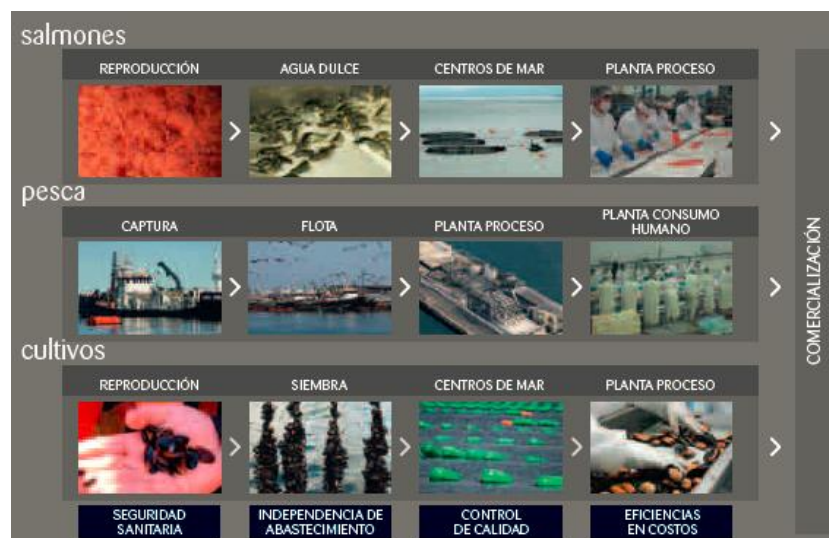


Figura N°2: Unidades de Negocio de Cía. Pesquera Camanchaca.

El año 2010, la Cía. Pesquera Camanchaca S.A. se abrió a la bolsa de valores vendiendo el 30% de su patrimonio. El objetivo fue el de financiar el capital de trabajo de su nuevo plan de desarrollo y crecimiento de su área de Salmones principalmente y optimizar sus líneas de proceso de pesca. Adicionalmente, cambiar su estructura de financiamiento reduciendo sus pasivos.

Salmones Camanchaca S.A está en la Industria del Salmon desde el año 1987, integrada verticalmente **de atrás hacia adelante** en toda la cadena de valor del negocio. Con anterioridad a la crisis sanitaria que afectó a la industria, la Compañía registró en 2008 una producción cercana a las 50.000 toneladas WFE, principalmente de salmón atlántico, llegando a ser la tercera mayor salmonera en el país. A finales de 2008 y a raíz de los efectos del virus ISA, Camanchaca decidió voluntariamente suspender el cultivo en el mar del salmón atlántico hasta contar con mejores condiciones sanitarias y regulatorias. Las nuevas regulaciones y prácticas productivas, y el desarrollo de vacunas, explican que a partir de septiembre de 2010 la Compañía reinició su plan de siembra de smolts de salmón atlántico al mar.

El Plan de producción de ingreso de smolt de Salmo Salar de la compañía va en forma gradual este desde el 2012 al 2016 y se estabiliza en cerca de 8.700.000 smolt de Salar de 100 grs, para alcanzar la producción anual de 35.000 toneladas de biomasa. Ver gráfico N°1.

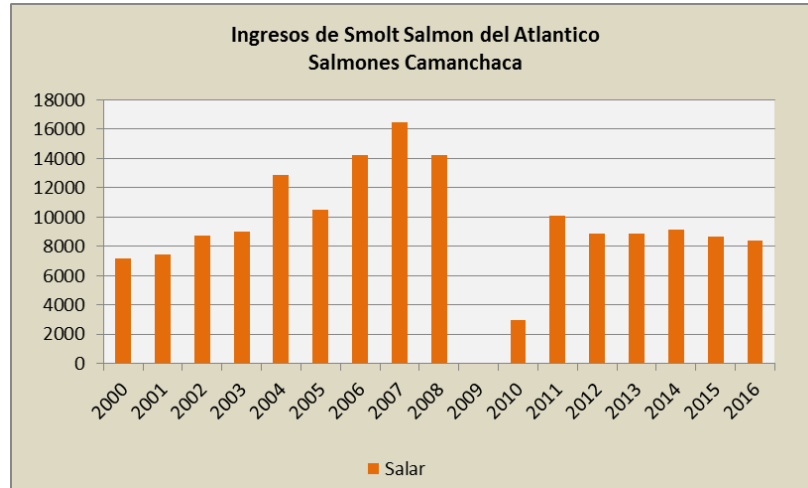


Gráfico N° 1: Ingresos de Smolt de Salmon Atlántico.

II. Análisis Estratégico

1. Análisis Externo

1.1. Definición de la Industria

Industria del Salmón.

1.1.1. Descripción de la Industria del Salmón.

Las Industrias de producción de Salmón son todas las empresas que desarrollan el cultivo de salmónes a partir de la producción de ovas, pasando por el cultivo en agua dulce, agua mar, hasta la cosecha de los peces adultos. También, el procesamiento y posterior venta y distribución a los diferentes mercados en el mundo.

La industria del Salmón está orientada al consumo de alimento final, principalmente dirigido a mercado americano, europeo y asiático, en la que su demanda por estos productos va aumentando por las características y beneficios de este tipo de alimentos.

1.1.2. Supply Chain y Poder de Mercado.

Las industrias que componen la Supply-Chain del salmón, se presentan en la Figura N° 3. La integración vertical de las empresas salmoneras permite asegurar el abastecimiento y calidad de su materia prima. Al integrarse en las industrias de la reproducción y smolt, se saltan los mercados poco formales como son los de engorda y Smolt, para conseguir las economías de aprendizaje, escala y alcance que se pueden realizar. Esto permite realizar ahorros en los costos de ova y asegurar genética y trazabilidad. La descripción de las industrias del cultivo del salmón son las siguientes:

- **Reproductores:** que da inicio a la producción de salmónes, donde se obtiene los huevos de los peces padres (reproductores). En esta etapa se maneja a través de familias donde se elige a los ejemplares con mejores condiciones genéticas para la reproducción.
- **Producción de Ovas o Incubación:** que comprende desde la incubación de Ovas Ojo hasta alevines de 0,2 grs, es aquí donde los salmónes comienzan a alimentarse por primera vez.
- **Alevinaje:** cultivo de salmónes desde los 0,2 grs hasta los 20 grs. Las principales actividades de esta etapa son la alimentación de los peces, graduación y cuidado sanitario.

- **Smoltificación:** desde los 20 grs hasta los 80 grs, de similar manejo y cuidado que la de alevinaje. En esta etapa además de los cuidados de alimentación, graduación y control sanitario, se agrega la vacunación de los peces antes de entrar al cultivo de engorda en mar.
- **Engorda:** los salmones pasan a ser cultivados en mar, desde un peso de 80 grs hasta 5,0 kilos aprox.
- **Proceso:** Aquí los salmones son recepcionados y se procesan de acuerdo a los contratos y compromisos de ventas adquiridos en la etapa de Comercialización y Venta.
- **Distribución y Retail:** Actividad de distribución a punto de destino.

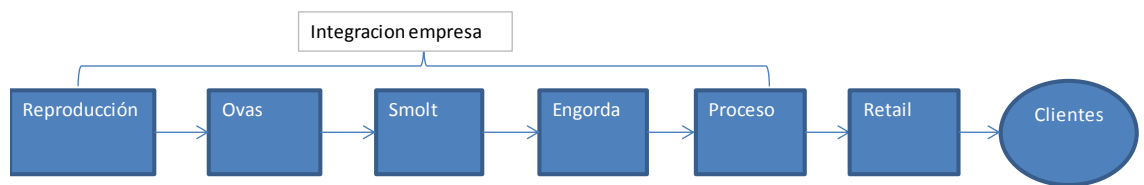


FIGURA N ° 3: Supply Chain de la Industria del Salmón.

1.1.3. Factores Externos.

Factores políticos: Rol regulador del Estado y políticas de concesiones y ambiente. El primero permite controlar el cumplimiento de reglamentos que apuntan a lograr y mantener una producción sustentable. Las políticas de concesiones y medio ambiente regulan los recursos limitados de Agua, ya sea dulce como mar que permite expandir la producción o contraerla, según sea el caso.

Factores tecnológicos: Tecnologías (recirculación) y manejo genético. La primera permite expandir en tierra la producción controlada en cada una de sus elementos, tales como la alimentación, el agua, oxígeno, etc. El segundo, el manejo genético, permite mejorar la eficiencia de producción reduciendo costos por menor mortalidad (aumenta el número de inventario final), mayor tasa de crecimiento (disminuye el tiempo del ciclo de producción, menos costos fijos) y calidad de productos terminados (textura, nivel de grasa, expresión de color).

Factores Globales: Enfermedades de lista 1 (son las enfermedades que no han entrado a Chile o desconocidas, sin vacunas). Afectarían gravemente a la industria matando rápidamente los peces y cortando los ciclos de producción, lo que afecta directamente el nivel de inventarios y calidad, generando pérdidas que afectan el resultado y los flujos de caja de las empresas.

1.2. Análisis Estructural de la Industria del Salmón (5 Fuerzas de Porter)

1.2.1. Análisis Vertical

A través de los poderes de mercado se ve reflejado el atractivo de cada industria. Para calcular el Poder de mercado de una industria se utiliza la fórmula y escala que se presenta en la Tabla N° 1.

Valor de Poder Mercado	Tipo de Industria
≥ a 0	Industria Poco Atractiva (Ind. Competitiva)
≥ a 0,5	Industria Atractiva
≥ a 1,0	Industria Muy Atractiva

$PM = \frac{P - CMag}{CMag}$	Dónde: P = Precio, Cmag= Costo Marginal
------------------------------	---

Tabla N° 1: Cálculo del Poder de Mercado (PM).

Para la estimación de los PM se utilizará un producto estándar del cual se pueden obtener los datos para cálculo de PM a través de la cadena. Este es el Filete de Salmo salar, corte Trim C fresco puesto en EEUU, (precios referenciales para momentos de equilibrio de precios).

En tabla N° 2 se observan datos de costos, precios y poder de mercado para cada una de las industrias en la cadena de proveedores, para un producto representativo, Filete Trim C fresco y ahumado de Salmo Salar puesto en EEUU según mix estimado.

Industria	dim	CMg	P	PM
Reproducción	Uni(ova)	0,05	0,07	0,38
Ova	Uni	0,08	0,18	1,25
Smolt	Uni	1,86	2,00	0,08
Engorda	Kg	3,20	3,44	0,08
Proceso	kg	6,33	7,94	0,25
Retail	Kg	10,38	23,46	1,26

Tabla N° 2: Cálculo de Poderes de Mercado de las Industrias.

En la Figura N° 4 se observa el equilibrio de las empresas en el canal comercial del salmón.

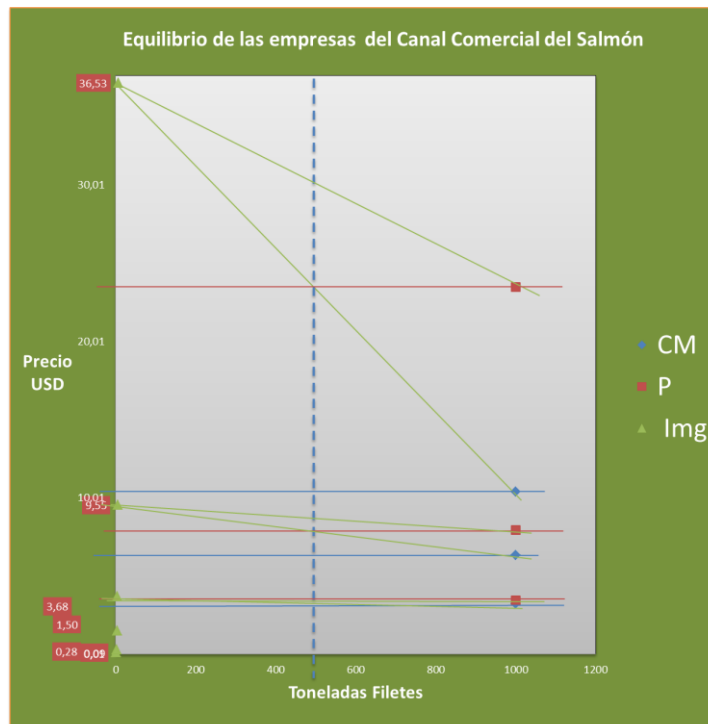


Figura N° 4: Equilibrio de las empresas del Canal Comercial del Salmón.

En la Figura N° 5 se prestan los PM para cada uno de los mercados de la cadena de proveedores.



FIGURA N ° 5: Supply Chain de la Industria del Salmón con estimación de Poderes de Mercado.

1.2.2. Análisis Horizontal

En Supply Chain de la figura N° 6 se indican poderes de mercado y atractivo de las industrias, además de las amenazas de posibles entrantes y productos sustitutos.

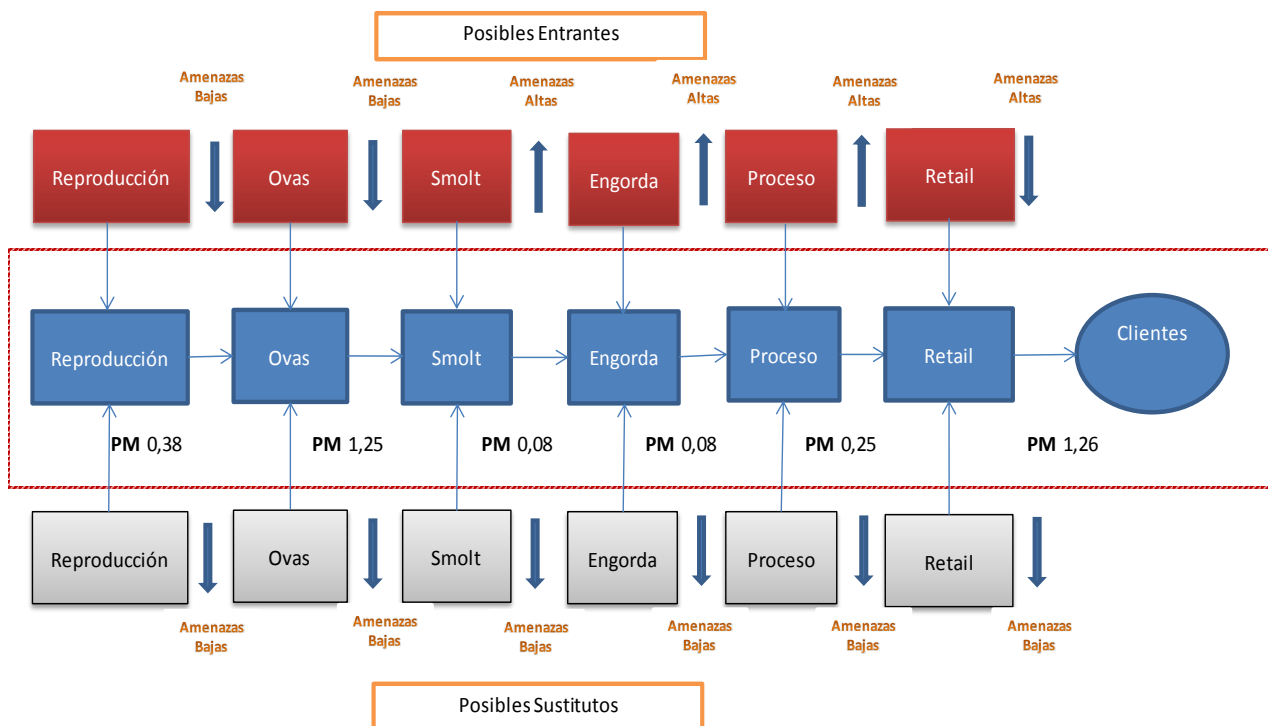


Figura N° 6: Supply Chain con descripción de amenazas y atractivo de industria.

Industria de Reproductores y Ovas:

Estas dos industrias se analizan y explican en conjunto dado que las empresas que participan en las Industrias de Reproductores y Ovas, generalmente están integradas con las siguientes hasta la industria de proceso.

El mercado de los reproductores es un mercado de oportunidad en el cual las empresas Ofrecen o Demandan por diferencias en sus inventarios planificados o del rendimiento. La industria de las Ovas es una industria formal con productores a través del mundo, con filiales en Chile. Su mercado es de **Competencia Monopolística** en el cual la principal causa de su diferenciación está dada por la calidad y características de su genética. Además, se diferencian por la oportunidad en la entrega, dada que esta es por temporadas, generando diferencias en precios dependiendo del período de entrega (adelantado, promedio o atrasado).

Las empresas integradas verticalmente solo pueden cubrir parte de sus necesidades de abastecimiento, dada la temporalidad del proceso, es por esto que las empresas de la industria de ovas tienen operaciones en el hemisferio Norte, lo que les permite abastecer a Chile en periodos alternados con las producciones nacionales lo que permite asegurar su demanda.

Las amenazas en la industria de reproductores (PM 0,38) son altas, pero las amenazas de la industria de las ovas (PM 1,25) son muy bajas. No tiene productos sustitutos y los posibles entrantes son muy poco probables, debido al tiempo de crecimiento de los reproductores, la calidad y las características genéticas.

Industria de Smoltificación:

Es una Industria que tiene un poder de mercado $PM= 0,08$ es **MUY** bajo y representa el fuerte grado de competencia que existe en esta industria. Las amenazas son altas, la de posibles entrantes al mercado es **MUY** alta, aunque las amenazas de sustitutos son bajas.

Industria de la Engorda:

La Industria de la Engorda tiene un poder de mercado **0,08**, muy bajo, similar a la industria de la smoltificación, tiene un alto grado de competencia. Las amenazas de posibles entrantes al mercado son **MUY** altas y las amenazas de sustitutos son bajas.

Para los productores integrados los recursos de agua dulce y mar son escasos y **son activos específicos**, por lo que el sustituto para transar el producto es arrendar capacidad.

Industria del Procesamiento:

La estructura de mercado de la industria de procesamiento es **Competencia Monopolística**. Tiene un poder de mercado $PM= 0,25$, que la hace **Poco Atractiva**. Es una industria muy competitiva en precio. Las amenazas de ingreso de competidores a la Industria son altas, porque el PM es bajo. No hay barreras de entrada, no requiere alto capital, solo para comprar el terreno, edificación y maquinarias (activos fijos).

Industria de Retail:

La estructura de mercado de la industria de Retail es de **Competencia Monopolística**, tiene un alto poder de mercado de $PM= 1.26$, es **MUY** Alto, es una industria Muy Atractiva, es muy sensible de sus precios a los cambios de volúmenes fuera de los márgenes de equilibrio. Por lo que las amenazas de sustituto y posibles entrantes son **MUY** bajas.

Dado el escenario actual de sobre Oferta, precios bajos y lo atractivo de la industria como productora de proteínas, es factible que ingresen nuevos actores con alto capital, aprovechando la coyuntura de precios, comprando empresas que estén con problemas financieros.

1.2.3. Diagnóstico Análisis Externo

Amenazas

- Posibles entrantes principalmente de empresas que ven en esta coyuntura una posibilidad de adquirir empresas que están con problemas financieros.

- Limitación y contracción de la producción por parte de políticas de concesiones y medio ambiente.
- Limitación y contracción de la producción por parte de enfermedades de Lista 1 no presentes en el país o emergentes.
- Poder de los proveedores de alimento.

Oportunidades:

- Crecimiento de la demanda de consumo de salmón en el mundo.
- Desarrollo de tecnologías genéticas que permitan aumentar el rendimiento productivo
- Desarrollo de tecnologías de producción en tierra (Recirculación) que permiten aumentos de capacidad.

2. Análisis Interno

Salmones Camanchaca S.A., es una empresa que está integrada verticalmente **hacia atrás y hacia delante**, desde la producción de ovas a la venta del producto final, en los diferentes mercados (EEUU, Brasil, Europa, Japón, etc.). Produce Trucha y Salmo Salar.

2.1. Flow Sheet Operacional

2.1.1. Descripción de Flow Sheet operacional

En la Figura N° 7, se presenta el Flow- Sheet Operacional de la empresa integrada. Donde se identifican las facilities que utiliza la empresa para la producción de salmones, desde agua dulce hasta la comercialización.

Las principales facilities son:

Piscicultura y Reproductores: la cual se encarga de mantener las generaciones de padres para mantener un flujo de ovas que permita proyectar el abastecimiento futuro de los lotes de producción. Además, mantener planes de desarrollo genético.

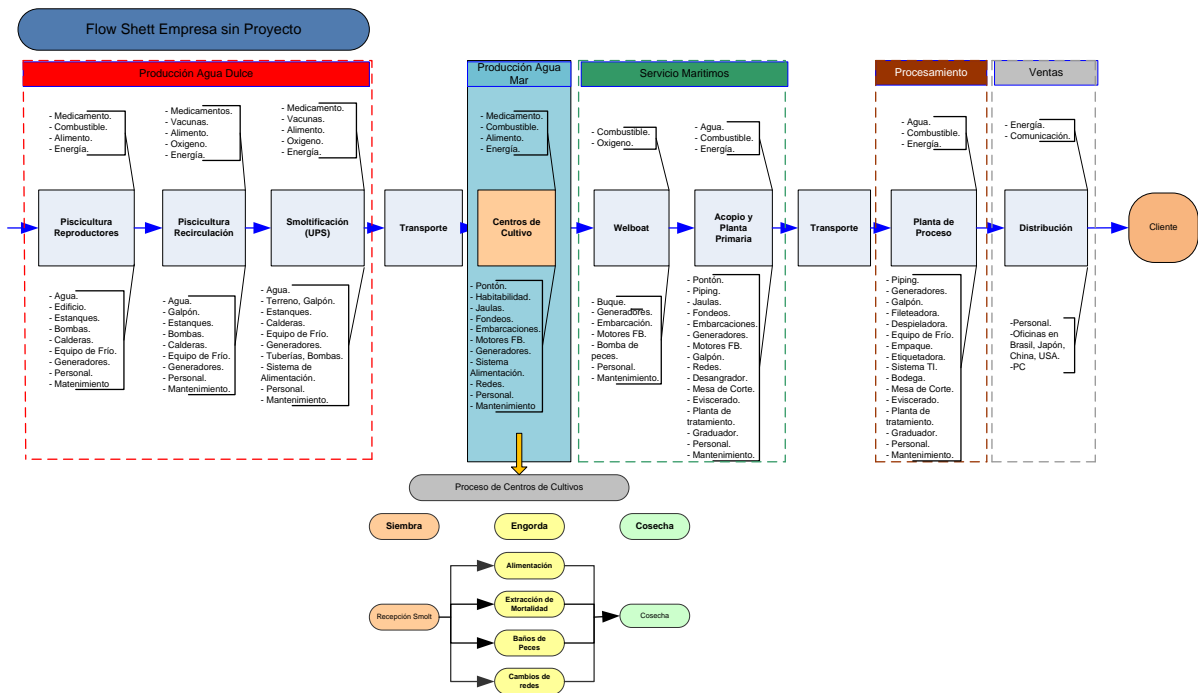


Figura N° 7: Flow-sheet Operacional de la empresa.

Piscicultura e Incubación: permite recibir las ovas desde los reproductores, acondicionarla e incubarla hasta su eclosión el cual entrega alevines con saco los que son mantenidos hasta que absorben su saco vitelino.

Smoltificación (UPS): Los alevines son mantenidos y alimentados en agua dulce hasta que están acondicionados (Smolt) para ser trasladados a Mar.

Transporte: este se realiza por empresas externas, especializados en el transporte a los centros de Mar, vía terrestre y marítima.

Centro de Cultivo: en este se realiza la engorda de los peces. En esta etapa es donde realizan la mayor ganancia de peso y adquieren las características deseadas por los clientes, (tamaño y color).

Wellboat: este proceso es el transporte de peces vivos en barcos desde los centros de cultivo a los centros de acopio, para luego su faenamiento.

Acopio y Planta Primaria: La recepción de los peces que llegan en los wellboat, se realiza en jaulas en el mar en donde se realiza un acondicionamiento previo al faenamiento en la planta primaria, en donde se sacrifican y extraen vísceras, calibran, pesan y cuentan.

Transporte: este se realiza vía terrestre desde las plantas primarias donde la materia prima se envía en bins con los peces faenados a la planta de proceso en Tomé.

Planta de Proceso: en esta planta, los peces que se reciben desde las plantas primarias son convertidos mediante líneas de proceso en los productos terminados. Estas líneas principalmente se componen de líneas de filete, porciones, congelado y ahumado, además del empaque y frigorífico.

Distribución: una vez terminados los productos acopiados en frigorífico son vendidos y exportados, transportando por camión al puerto o aeropuerto según corresponda para ser enviados al mercado de destino final.

2.2. Cadena de Valor Salmones Camanchaca S.A.

La función Objetivo es **Minimizadora de Costos**.

Salmones Camanchaca, tiene cinco actividades primarias de la Cadena de Valor, estas se explican a continuación.

Producción Agua Dulce: La función de la actividad de Agua Dulce, es producir los smolt de trucha y salar, para cumplir con el plan de producción de la empresa, con los altos estándares de calidad de los smolts, en relación al status sanitario y productivo.

Producción Agua Mar: La función principal de LA ACTIVIDAD Agua Mar, es engordar los salmones, para cumplir con el plan de producción de la compañía, con la infraestructura, material y personal adecuado.

Servicio Marítimo: La función de esta área ACTIVIDAD es programar la logística necesaria para cumplir con el plan de cosecha de la empresa, con los recursos wellboat, planta primaria de matanza y el personal adecuado.

Procesamiento: La función del área ACTIVIDAD es cumplir con los requerimientos de Producción y Ventas, para programar sus procesos y contar con el material y personal necesario y adecuado.

Ventas: La función de la actividad de ventas es gestionar el marketing, comercialización y distribución, de acuerdo a la demanda de los clientes.

En la figura N° 8 se presenta la Cadena de Valor del Negocio.

Actividad Secundaria	CADENA DE VALOR SALMONES CAMANCHACA S.A.
	INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA
	La compañía cuenta con una gerencia general, la cual entrega los lineamientos para todas las unidades del negocio. Los gerentes de área son los encargados de recoger estas directrices y alinear las funciones particulares de cada unidad en el objetivo de la empresa.
	RECURSOS HUMANOS
	El departamento de Recursos Humanos, se encargar de realizar el reclutamiento del personal idóneo para desarrollar el negocio; además realizar las contrataciones, gestiona las políticas de compensaciones y programas de capacitación para las diferentes áreas.
	DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA
	La compañía posee software de producción (Aquafarmers) para el control productivo de las área de producción Agua Dulce y Agua Mar y software financiero (Aquafinance) para todas áreas de la empresa, para ver los costos de la producción y procesos.
	ABASTECIMIENTO
Esta es la unidad encargada de negociaron y gestión con los proveedores, para la compra de todos los requerimientos de las áreas de la compañía.	

Flow Sheet Salmones Camanchaca S.A

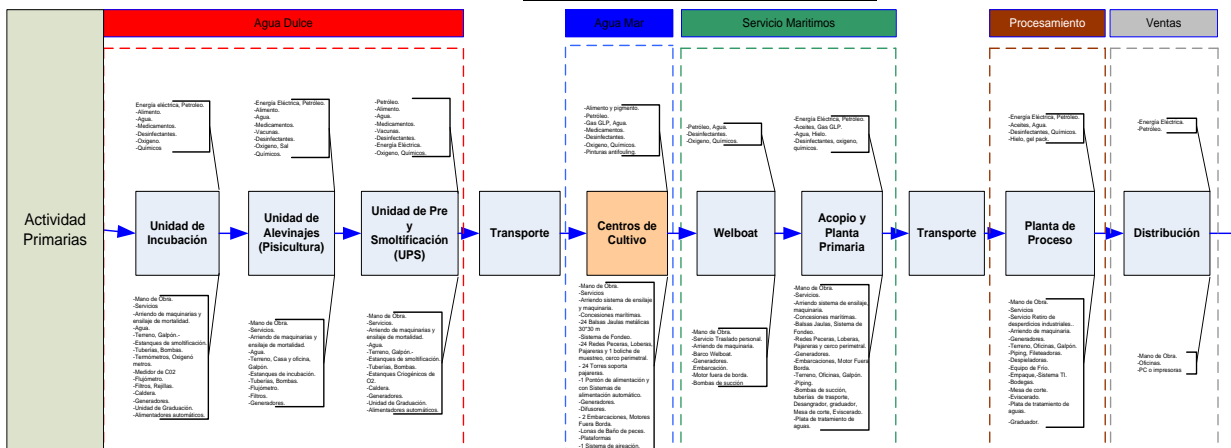


Figura N° 8: Cadena de Valor de la empresa.

2.2.1. Objetivos buscados por el Clientes

Confiabilidad y mínimo costo, la confiabilidad se obtiene con la estandarización de procesos de producción que permitan mantener estándares de diferenciación del producto, trazabilidad, seguridad alimentaria, forma, sabor, color, seguridad de empaque, cantidad y oportunidad de entrega. El mínimo costo, se obtiene con procesos con economías de escala, de alcance y aprendizajes que permitan alcanzar un costo sustentable para el abastecimiento continuo a los clientes.

2.3. Recursos y Capacidades

La empresa para poder lograr satisfacer los objetivos que buscan los clientes posee una serie de recursos, tanto tangibles como intangibles, como se aprecian en el mapa de la figura N° 9.

Funciones de las capacidades:

Producción de smolt en recirculación: Pisciculturas de recirculación, estanques, derechos de agua, generadores, balsas jaulas, Alimentadores automáticos, sistema informático, con personal altamente especializado.

Producción de Salmones en el mar: 76 Concesiones acuícolas en 14 barrios productivos, balsas jaulas, alimentadores automáticos, generadores, pontones flotantes, embarcaciones, sistema informático.

Transporte de Peces vivos: Concesiones acuícolas para acopiar peces, con planta primaria para procesar y enviar a cliente final, balsas jaulas, primer Wellboat de Chile con flujo cerrado de agua, personal altamente especializado, sistema informático, flota de camiones, planta de tratamiento de aguas.

Procesamiento de salmones: Planta de proceso con capacidad de proceso de 130 toneladas frescas y 90 toneladas de producto congelado, mesa de corte, fileteadora, despinadora, túneles de frío, máquina de fabricación de hielo, sistema informático, mano de obra, planta de tratamiento de agua.

Ventas y exportaciones: oficinas de ventas en Brasil, Japón, China, USA, logística de distribución, sistema de información.

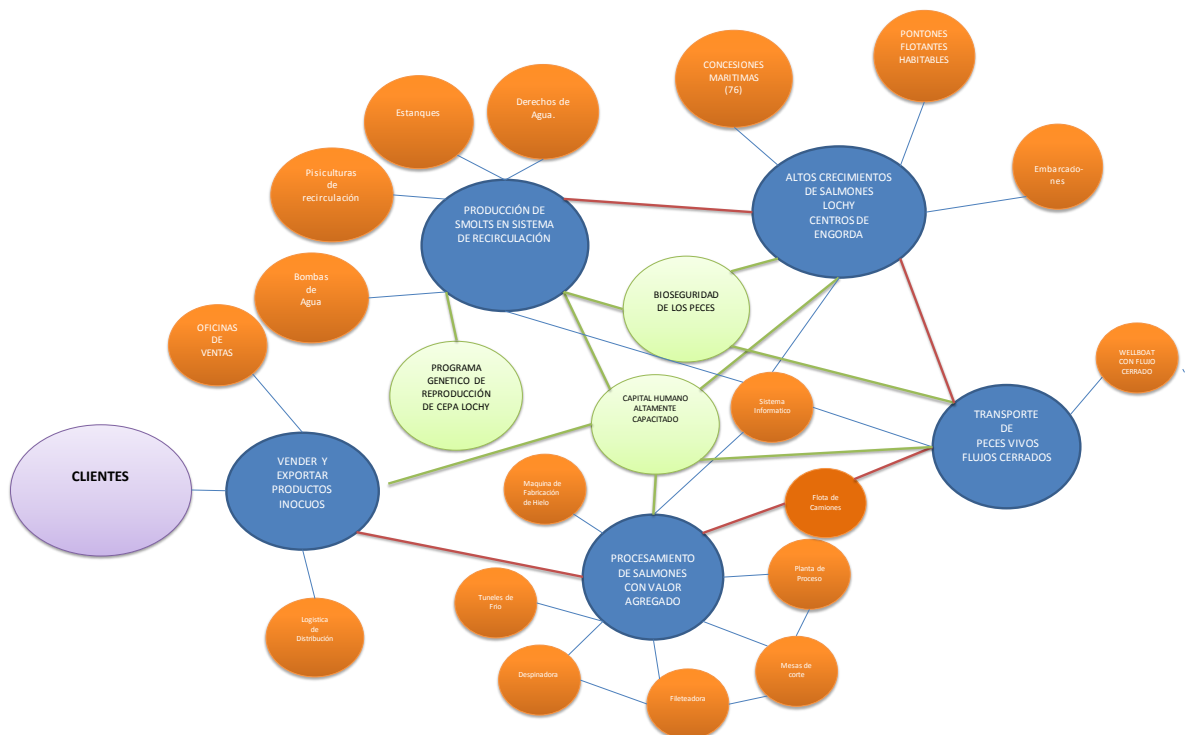


FIGURA Nº 9: MAPA DE RECURSOS Y CAPACIDADES.

2.4. Diagnóstico

De los recursos y capacidades se obtuvieron las siguientes Fortalezas y Debilidades:

Fortalezas:

- Programa genético con cepa Lochy de Salmón Atlántico con alto crecimiento de 12 a 14 meses de cultivos.
- Capital humano altamente capacitado con el Know-how en cultivo de recirculación en tierra.
- Piscicultura de recirculación con capacidad anual para 16 millones de smolts y con potencial de crecimiento al doble.
- 76 concesiones en agua de mar, distribuidas en 14 barrios en las regiones X y XI, con potencial de producción de 75.000 toneladas.
- Wellboat cerrado, con capacidad de transporte de 90 toneladas.
- 2 centros de matanzas en Quellón y Calbuco.
- Planta de Proceso para producir 130 toneladas fresco y 90 toneladas de productos congelados.
- Inocuidad alimentaria dada por el nivel de certificaciones tanto de la planta de procesos.
- Integración vertical desde reproducción lo que permite asegurar el abastecimiento de materia prima para proceso y venta, en términos de estandarización, volumen y oportunidad.
- Bioseguridad de procesos productivos. Esto permite evitar o atenuar las enfermedades de transmisión horizontal.

Debilidades:

- Alta concentración de concesiones en un mismo barrio productivo de la empresa.
- Baja inversión en Investigación & Desarrollo y tecnología.

2.5. Diagnóstico del Negocio de Engorda

Salmones Camanchaca S.A., cuenta con recursos y capacidades que le permiten crecer y alcanzar los niveles de producción antes de la crisis. Pero hoy, con los altos costos de producción por las nuevas regulaciones, se hace necesario buscar opciones innovadoras que les permita competir. El proyecto propone crear una nueva facility de pre-engorda, con el fin de que la empresa pueda optimizar el uso de las concesiones en los mejores barrios productivos, la pre- engorda le permite programar el doble de la producción, al permitir dos ingresos de peces en el mismo centro, con lo que se pueden obtener menores costos de producción.

Este proyecto permite a Salmones Camanchaca S.A, diferenciarse del resto de las empresas, ya que aprovecha el know-how en el cultivo de recirculación en tierra y rentabilizar las mejores concesiones de la empresa.

Fortalezas

- F-1: 76 concesiones de Agua de Mar
- F-2: Centros de Cultivos con alta tecnología e infraestructura.
- F-3: Know-how en sistemas de recirculación en tierra.

Debilidades

- D-1: Alta Concentración de 76 concesiones en 14 Barrios productivos de 35 Barrios.
- D-2: Concentración de concesiones en la Undécima región donde hay los mayores problemas de Caliginosis.

La Fortaleza de la empresa es MEDIA en el negocio.

3. Análisis Estratégicos

3.1. Posicionamiento Actual

El posicionamiento actual en la matriz de Atractivo de la Industria y Fortaleza del negocio, de la engorda se observa en la figura n° 10. Se aprecia un atractivo bajo del negocio, resultado de analizar el poder de mercado de ésta industria. En el eje de la fortaleza del negocio la empresa se encuentra en nivel medio, como se aprecia en la figura anterior, producto que tiene un número considerables de concesiones, posee centros con buena infraestructura, posee el know-how del negocio y sus controles de calidad en la producción son óptimos, pero le falta incorporar más tecnología en el proceso.

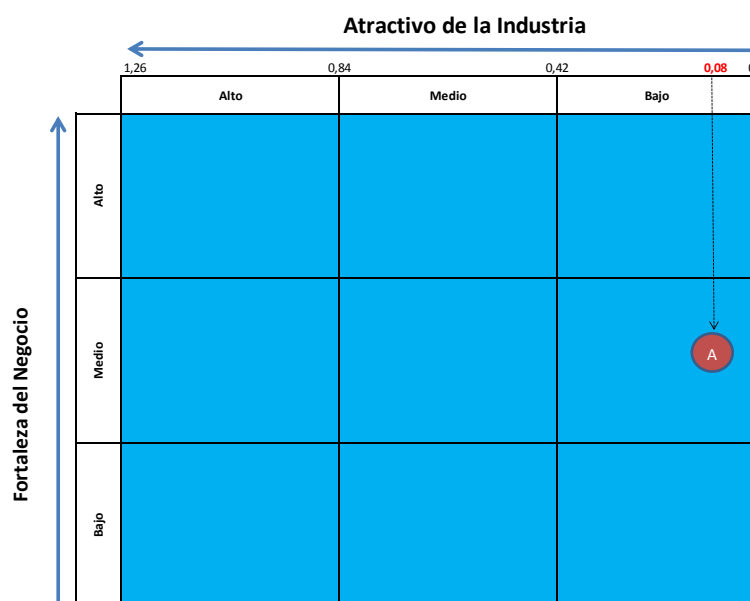


FIGURA Nº 10: Matriz de Atractivo de la Industria/ Fortalezas.

4. Proyecto

4.1. Flow Sheet de la Empresa Sin Proyecto

El Flow Sheet de Salmones Camanchaca S.A sin proyecto muestra la operación del negocio en la actualidad, la cual está orientada a la producción de salmones desde la fase de agua Dulce a la comercialización de estos. El flow sheet de la empresa sin proyecto se puede ver en la figura N° 11.

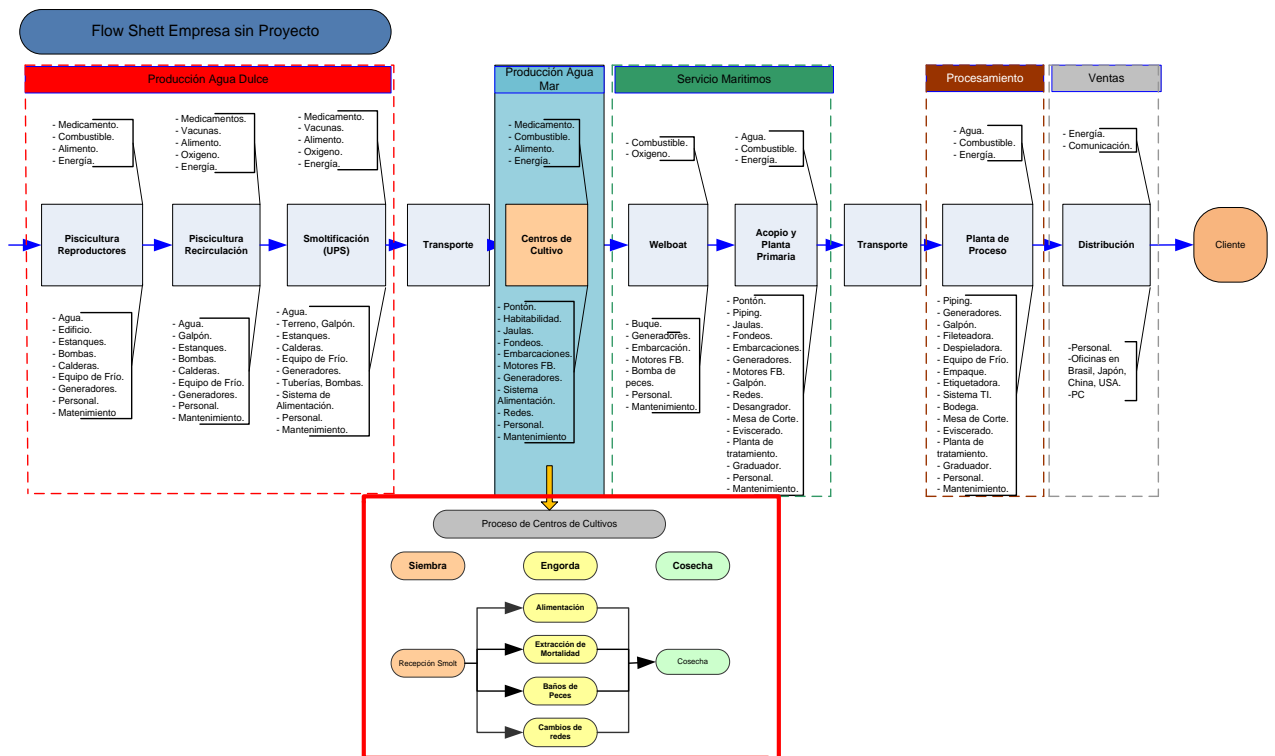


Figura N° 11: Flow Sheet sin proyecto.

Descripción de la Facility Agua Mar sin Proyecto:

Engorda Tradicional de Salmones

La facility tradicional de engorda de salmones se realiza en los centros de cultivos en agua de mar (ver figura n° 12)

Transporte → Jaulas de Cultivo

Flujo: Smolt de 80 a 100 grs

Ingreso de los smolts mediante transporte terrestre y marítimo hacia las jaulas de cultivo.

Jaulas de Cultivo → Planta de Procesamiento

Flujo: Salmon de 4,6 kg

Los smolt provienen de la piscicultura de recirculación UPS (Unidad Producción de Smolt), ingresan de 80 grs. y se engordan hasta los 100 grs. Luego, permanecen en jaulas balsas para la crianza o engorda cerca de 16 a 17 meses hasta alcanzar los 4,6 kilos, la cepa Fanad. En ese periodo de tiempo los peces son alimentados, se extrae la mortalidad (pérdidas) en forma diaria y durante el periodo de cultivo se realizan por lo menos 3 cambios de redes peceras y 1 cambio de red loberas. Luego, cuando logran el peso final de 4,6 kg son cosechados, transportados con wellboat a los centros de acopio y procesados en plantas de proceso según tipo de producto.

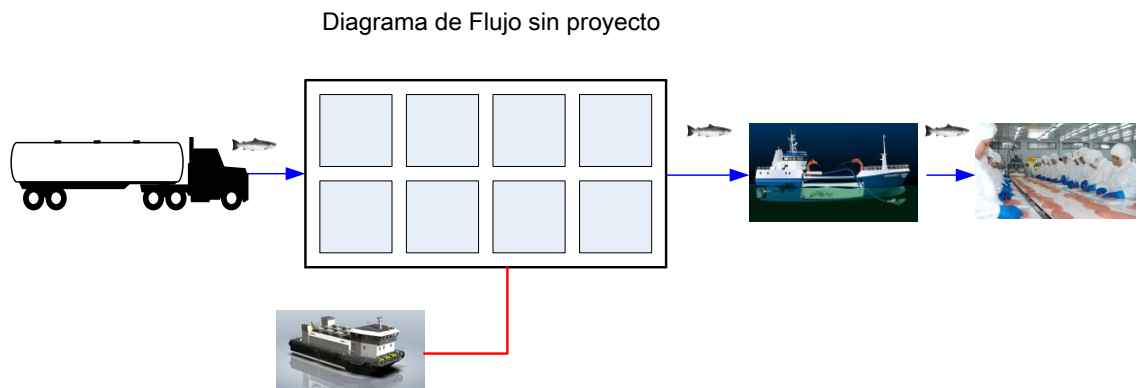


Figura N°12: Diagrama de Flujo de Engorda sin proyecto.

En la figura n° 13 se puede apreciar la diferencia de crecimiento de las cepas Lochy y Fanad.

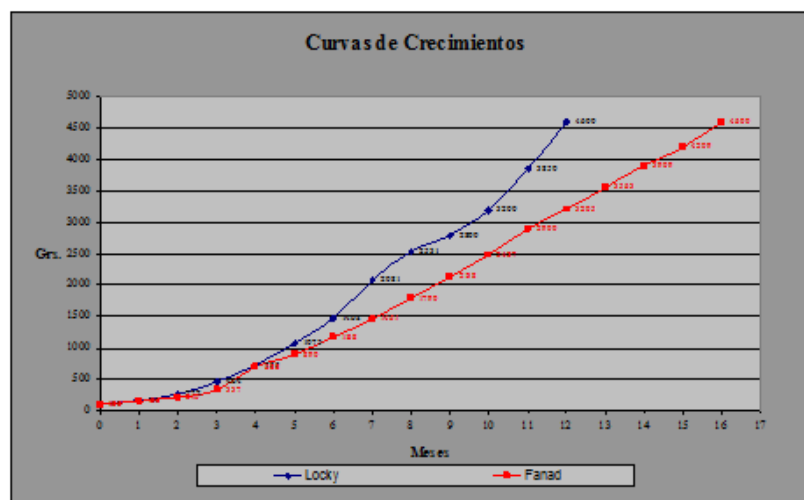


Figura N° 13: Curva de crecimiento de Salmón Atlántico.

4.2. Flow Sheet de la Empresa Con Proyecto

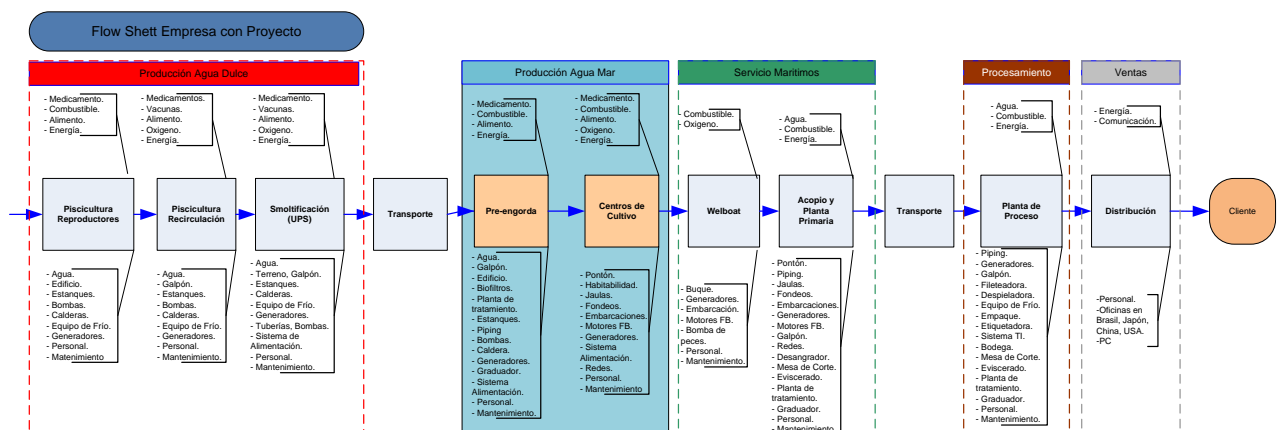
El Flow sheet de la empresa con Proyecto (ver figura n° 14) cambia al incorporar en la fase de engorda una nueva facility, que es una unidad de pre engorda. Esta es una instalación y operación de una piscicultura de recirculación, cultivados 100% en tierra con aporte de agua dulce y agua de mar, los peces serán despachados a los centros de engorda al alcanzar los 1000 grs, en la ventana de producción de cada barrio.

Como se aprecia en el Flow Sheet con proyecto, este se encuentra dividido en cuatro Flow Sheet independientes definiendo las etapas de:

- Proceso de Cultivo de pre-engorda
- Recirculación.
- Ingreso de agua y
- Tratamiento de riles.

Esta separación de Flow Sheet, se debe considerar solo para efectos de análisis, ya que todos ellos funcionan en forma relacionada formando sistema único ligado al cultivo de peces en Recirculación.

Si bien todas las facilities de los cuatro Flow Sheet, presentan recursos e insumos, por separado, estos **son compartidos** por todos los procesos que los Flow Sheet representan y que serán detallados en diagrama de ingeniería y balance de masas respectivos.



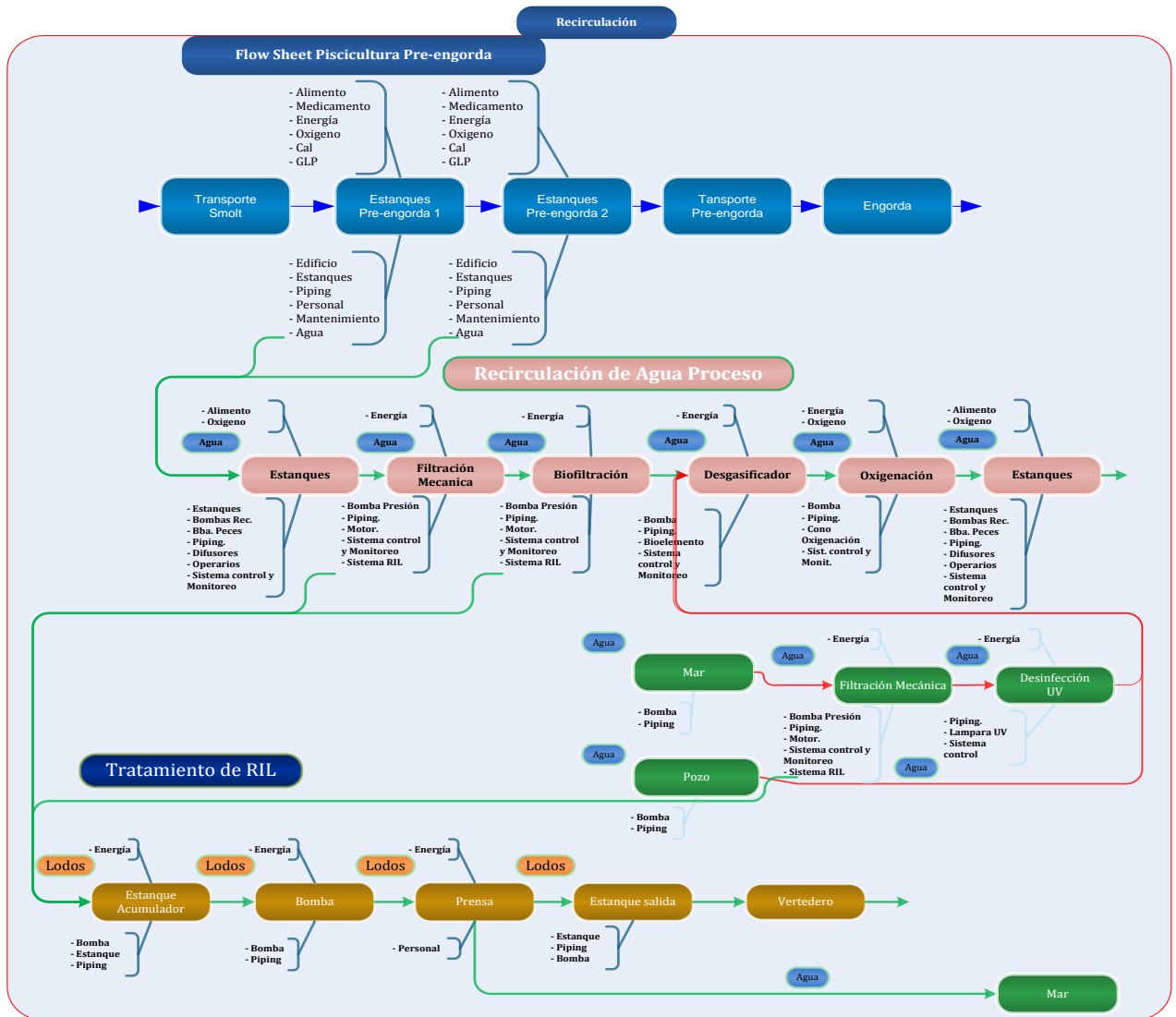


Figura N° 14: Flow Sheet sin proyecto

4.2.1. Proyecto de Piscicultura de Recirculación Pre engorda.

Al analizar el Flow sheet de la piscicultura en tierra, con sistema de recirculación de aguas, se pueden observar e identificar las siguientes Fortalezas y debilidades.

Fortalezas:

- F 1: Control de parámetros productivos (Alimentación y Mortalidad)
- F 2: Bajo impacto en medio ambiente. (Planta de Riles)
- F 3: Reducción de costos (mayor número de batch por año).
- F 4: Control del proceso productivo (calidad agua, fotoperiodo, calendario de producción).
- F-5: Optimización de las concesiones, por cepa de alto crecimiento.

Debilidades:

- D 1: Fuerte dependencia de Energía (Eléctrica).
- D 2: Sistema muy especializado. Vulnerable a fallas por falta de personal capacitado.

4.2.2. Plan de Producción con proyecto.

La propuesta del proyecto es hacer dos ciclos productivos en la misma concesión, con período de ingresos distanciado de dos meses, para aprovechar la ventana productiva de la concesión y el barrio. En la situación actual, por la nueva normativa de cultivo, los barrios tienen periodos de siembras y descansos que permiten sólo un ciclo en el año, en tabla N° 3 se aprecia la situación actual de siembra en los barrios.

Cuadro 1

Flujo Smol sin proyecto		2012		2013												2014												
Barrio	Centros	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
18c	Licha			1000	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13	14	15	16	17	18						
18c	Chonos				1000	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18					
18c	Garrao					1000	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15	16	17	18				
18c	Suroeste Leucayec						1000	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
18c	Canal Plure																											
18c	Estero Gallo																											

Tabla N° 3: Ingreso de Peces en los centros de engorda.

El objetivo del proyecto es maximizar la utilización de los centros de cultivo en los barrios, sembrando dos veces en la misma concesión. Además, aprovecha las ventajas genéticas de la cepa Locky, de rápido crecimiento, con ello disminuir los costos de inversión por aberturas de centros y los costos operacionales. Además, por los altos costos que se tienen en la producción de la undécima región producto de alta carga parasitaria (cáligos), se puede optimizar la producción utilizando los centros ubicados en la décima región, donde los costos de producción son más bajos.

El proyecto consiste en realizar una fase de pre-engorda del ciclo del Salmón Salar, cepa Lochy, en sistema de recirculación en tierra, ingresando smolt de 100 para engordarlos hasta los 1000 grs. en 5 a 6 meses de cultivos. Luego, son trasladados a los centros de mar de la empresa y así terminar su ciclo productivo.

La piscicultura de recirculación va a estar ubicada en la Región de los Lagos, cercano al litoral y tendrá una capacidad de producción de 10.000 toneladas de biomasa al año.

4.2.3. Diagrama de Diseño con Proyecto

En la diagrama n° 2 se observa el diseño de la facility con proyecto.

Área Recepción —————>Estanques (E-1)

Flujo: Smolt 100 grs.

Los Smolt se reciben desde pisciculturas de recirculación de agua dulce, de 100 grs de peso, a las unidades de cultivo (estanques de 683 m³) donde permanecerán hasta los 500 grs. Aquí se les proporcionara alimento y retirará mortalidad (pérdidas)

Estanques (E-1) —————>Graduación (Bomba de peces (E2),
Máquina Graduadora (E-3), máquina Contadora (E-4))

Después de ser graduados o seleccionados los peces de 500 grs pasan a los estanques de 919 m³, donde permanecen hasta los 1000 grs. Aquí se les proporciona alimento y retira mortalidad (pérdidas)

Estanques (E-6) —————> Graduación (Bomba de peces (E-8),
Máquina Contadora (E-9))

Flujo: Salmones 1000 grs.

Los peces una vez que han logrado los 1000 grs, son preparados para su despacho previo ayuno para evitar stress y pérdidas asociadas a la faena. Aquí se realiza la última Selección por calidad para su posterior despacho a los centros de cultivos en camiones y barcos.

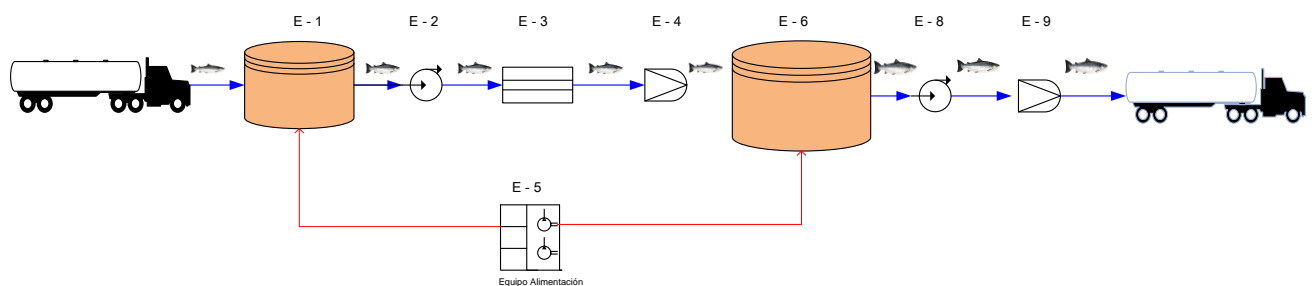


Figura N°15: Diagrama de Flujo de Engorda con proyecto.

4.2.4. Leverage del Proyecto Pre Engorda

El Leverage del proyecto muestra cómo al combinar los recursos que posee la empresa y rentabilizarlos. El Proyecto de la Piscicultura de recirculación de Pre Engorda, se busca satisfacer el objetivo de obtener **Salares con bajos costos**

por la optimización en el uso de las concesiones y de la cepa Lochy, con lo cual se logra bajar los costos productivos, como lo muestra la figura N° 16.



Figura N°16: Leverage Proyecto Piscicultura Recirculación de Pre Engorda de Salmon del Atlántico.

4.2.5. Matriz Atractivo de la Industria/ Fortaleza del Negocio, con Proyecto.

Con el Proyecto la empresa se va a repositionar de A al C (ver figura n° 17), para ello vamos aplicar estrategia de producción y de tecnología.

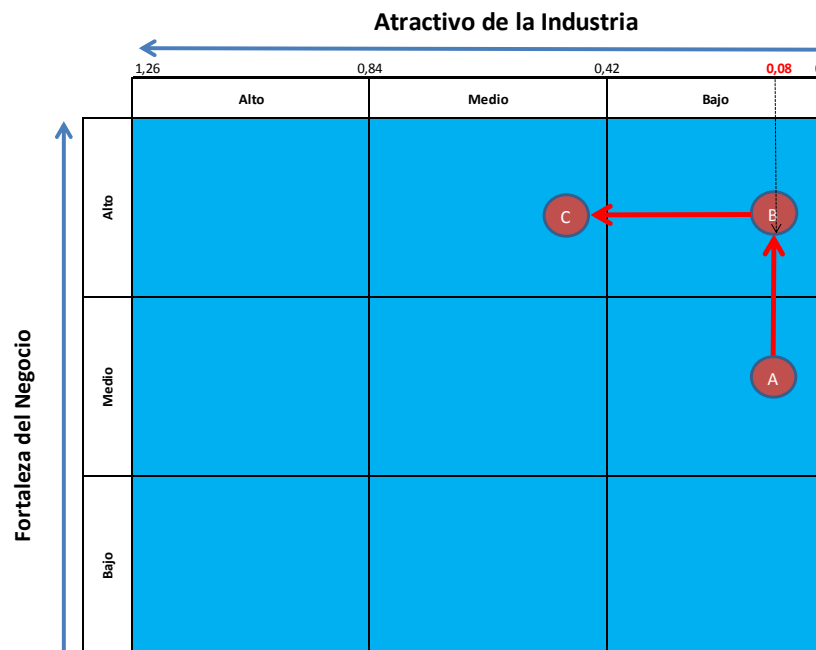


FIGURA N° 17: Matriz de Atractivo de la Industria/ Fortalezas

4.2.6. Estrategias Funcionales de Producción.

El Sistema actual que se utiliza en los centros de engorda es de producción por batch. Antes de la crisis del ISA era producción continuo, ya que los peces ingresaban a los centros una vez que se iban cosechando y desocupando las jaulas. Con esta nueva normativa vigente es **obligatoria una producción por batch**. Al realizar el proyecto de pre engorda de la piscicultura de recirculación los batch van a ser entre 3 a 4 por año. Y con ello se logra hacer dos batch por centro en la ventana productiva, desfasados en 2 meses (ver tabla n° 4).

Cuadro 2

Flujo Smol con proyecto		2012		2013												2014											
Barrio	Centros	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
18c	Liona			1000	2	3	4	5	6	7	8				1000	2	3	4	5	6	7	8	9				
18c	Chonos																										
18c	Garrao																										
18c	Suroeste Leucayec				1000	2	3	4	5	6	7	8				1000	2	3	4	5	6	7	8	9			
18c	Canal Plure																										
18c	Estero Gallo																										

Tabla N° 4: Batch de Ingreso de Peces en los centros de engorda.

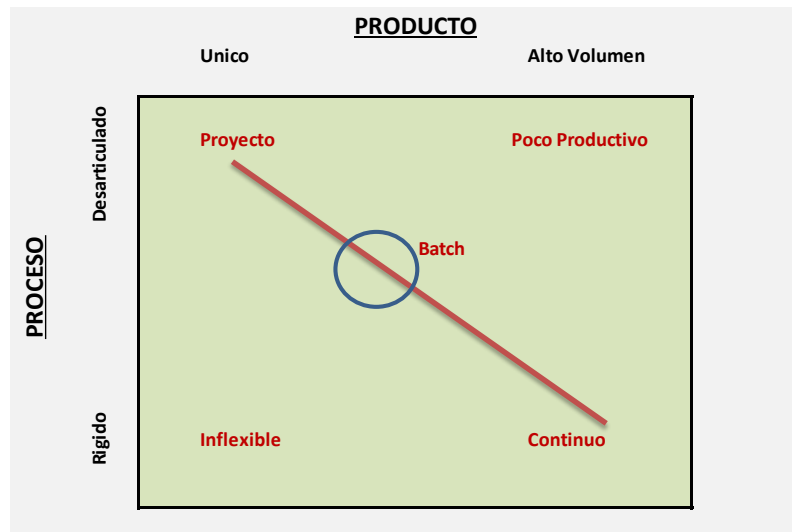


Figura N° 18: Matriz Proceso / Producto para Sistema Proyecto

El sistema de producción batch para el proyecto (figura n° 18), va de la mano con la tecnología a usar, donde los sistemas de recirculación requieren, para su óptimo funcionamiento, tiempos de Set-up, principalmente para lavado, desinfección de las instalaciones específicamente en biofiltros.

4.2.7. Estrategias Funcionales de Tecnología.

Estrategia de tecnología del proyecto estará centrada en incorporar tecnología al proceso, tecnología de maquinarias y equipos de los sistemas de recirculación de aguas (ver figura n° 19), en el proceso también hay un control de los parámetros productivos y ambientales.

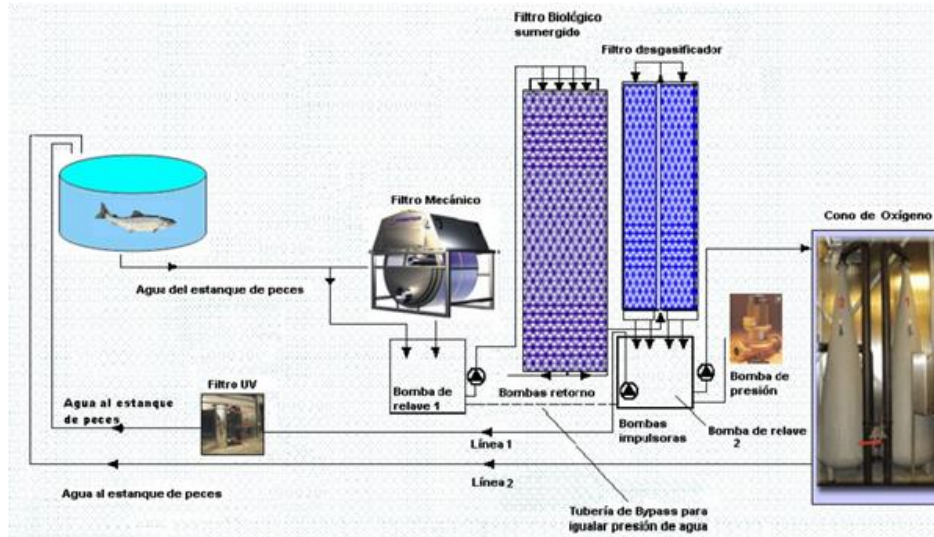


Figura N° 19: Diagrama de Sistema de recirculación

El Salmón como especie animal, es la que presenta la mejor eficiencia en la conversión de alimentos en carne. Las pérdidas de alimento en los sistemas de cultivo tradicional es un 30%. No obstante, en sistemas de cultivo semi-cerrado, como pisciculturas de recirculación, las pérdidas no superan el 5%. Lo anterior es altamente significativo considerando que el alimento es cerca del 60% del costo de producción.

Adicionalmente, el ciclo de producción del salmón es afectado por una serie de variables de tipo físico químico. En los sistemas de crianza tradicionales muchos de ellos no son controlados completamente.

- **Sistemas de Filtros de Sólidos:** Filtros rotatorios de membrana de retención que extraen los restos de alimento y fecas de los peces. Primer paso necesario para el correcto funcionamiento de las etapas posteriores.
- **Bombas de agua:** Para lavado de rotofiltro y elevación de agua a sistema de Biofiltro y desgasificador.
- **Biofiltro:** Filtro de bloques donde se fijan las bacterias nitrificadoras.
- **Sistema de desinfección Ultra Violeta (UV):** Set de lámparas con luz Ultra Violeta para desinfección de agua.
- **Conos de Oxigenación:** Sistema de oxigenación de agua mediante conos.

- **Sistemas de Control de Parámetros:** Paneles de control de Oxígeno, pH, Nitro bacterias, Temperatura, dosificadores de cal.
- **Sistemas de información:** Sistemas que recopilan los datos generados por los sistemas de control de parámetros, y genera vínculos con sistema de control de producción.
- **Alimentadores Automáticos:** Sistemas de alimentación automáticos para los peces. Usualmente estos alimentadores automáticos traen su propio sistema informático de control. Si no existe nexo de fábrica con el sistema de control de producción se deberá generar.

III. Proyección de Demanda

1. Demanda Mundial

A nivel mundial, la demanda por productos sanos y, en especial aquellos provenientes del mar, han mostrado un fuerte crecimiento, luego de un cambio en la tendencia del mundo hacia una alimentación más saludable. En la figura n° 20 se puedes apreciar la evolución como los productos del mar ha mostrado un crecimiento exponencial durante los últimos cuarenta años. Mientras que en el caso de las carnes con mayor contenido graso, como el vacuno, por el contrario ha presentado una tendencia a la baja, dando señales claras de los cambios en la conducta alimenticia de las personas, enfocada en una alimentación más sana, sobre todo en los países cuyos ingresos per cápita son mayores.

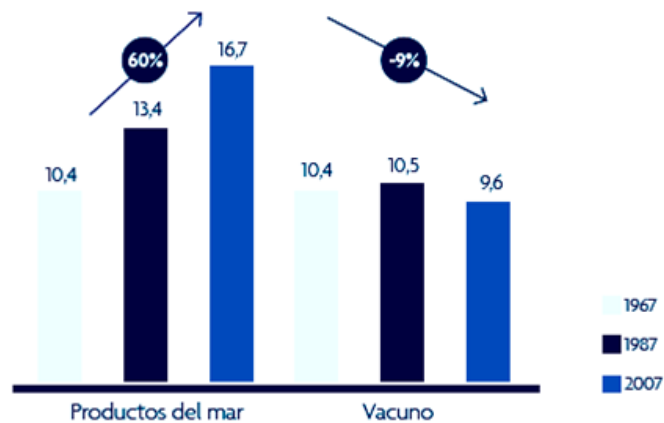


Figura N°20: Evolución del consumo per cápita de productos del Mar y carne de vacuno, a nivel mundial (Kg. Per cápita al año) Fuente FAO.

Es importante considerar que la creciente demanda de los últimos años ha llevado a una sobreexplotación de las especies silvestres marinas, generando que los niveles de capturas sean limitados hacia el largo plazo, dando lugar a que la mayor parte de la oferta actual y futura sea cubierta por el sector acuícola, lo que puede observarse en el gráfico n° 2.

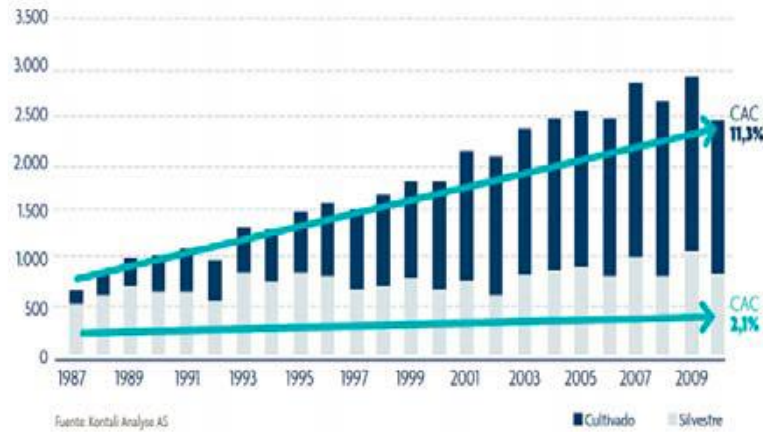


Gráfico N° 2: Evolución de acuicultura y pesca de capturas de salmónes en el mundo (miles de toneladas WFE).
Fuente: FAO.

En función de lo anterior, es primordial considerar la importancia que ha tendido la industria del salmón dentro del escenario del próspero crecimiento que se observa en el sector acuícola global. Donde la demanda de este producto ha sido creciente debido a que la carne del salmón se caracteriza, entre otros, por sus altas concentraciones de Omega 3. En este contexto, se destaca que los principales consumidores provienen de Estados Unidos, Europa y Japón.

El crecimiento futuro de la demanda mundial provendrá de los países como Brasil, Rusia, India y China (BRIC), cuyos ingresos per cápita han crecido de manera importante en los últimos años. Se observa que el crecimiento de los principales consumidores en los últimos 10 años ha sido leve, mientras los crecimientos anuales compuestos continuos entre los años 2000-2010 fueron de 4,5%, 3,3% y 0% para la Unión Europea, Estados Unidos y Japón, respectivamente. Por su parte, los países emergentes crecieron con mayor dinamismo, alcanzando un crecimiento anual compuesto continuo de 13,2% entre el año 2000 y el 2010. Por tanto, dado los positivos fundamentos que se observan en estos países, sumado a la altísima población (ver figura n° 21).

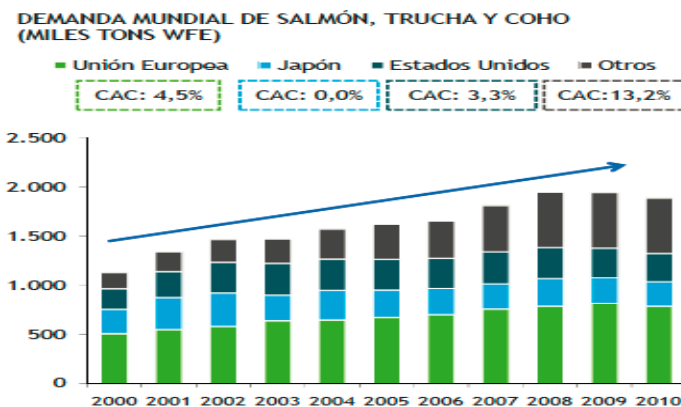


Figura N° 21: Demanda Mundial del salmón, trucha y coho.
Fuente: Kontaly Analyse AS.

2. Industria del Salmón

La producción mundial del cultivo de salmónidos ha ido en aumento considerando que en el año 2009 – 2010 hay una caída en la producción mundial, debido a que la industria Chilena disminuyó las siembras de Salmón del atlántico, debido a los problemas sanitarios (virus ISA), desde el 2011 hay un incremento en la producción mundial del Salmón Atlántico por parte de Chile producto de una mayor confianza en la vacuna del ISA, bajando el riesgo de la mortalidad. (Ver Tabla n° 5)

Producción Mundial de Salmónidos 2008 - 2013 E
(KMT WFE)

	2008	2009	2010	2011 E	2012 E	2013 E
Salar	1.493	1.467	1.446	1.620	1.913	1.973
Sea Trout	329	298	307	317	353	341
Coho	125	116	142	156	165	128
Chinook	14	15	16	17	17	17
Total	1.960	1.895	1.911	2.109	2.447	2.458

Fuente: Kontali

Tabla N° 5: Producción Mundial de Salmónidos.

Tras la crisis del Virus ISA, las empresas de la Industria del Salmón vivieron una etapa tremendamente positiva durante la primera parte de 2011, gracias a las mejoras sanitarias, tecnológicas y los elevados niveles de precios. Posterior a esto, y luego de alcanzar precios extremadamente atractivos, las compañías llevaron a cabo planes de siembras más allá de lo que podía absorber el mercado, lo que, sumado a las favorables condiciones sanitarias, tanto en Chile como en Noruega, impactaría la tasa de crecimiento de la producción.

Es así como podríamos observar un crecimiento en la producción en la segunda parte de los años 2011 y 2012. Este aumento de la oferta ha sido superior al crecimiento en la demanda por salmón a niveles mundial, lo que incide en un escenario adverso para las empresas productoras con precios más bajos del salmón en comparación al año 2011 (ver Tabla n° 6), además con menor dinamismo en la demanda mundial tras un lento crecimiento en

las principales economías, que debilita en parte el consumo de este producto. Este escenario podría cambiar en el segundo semestre del 2013, ya que se estima que los precios debieran tender a recuperarse atendiendo que la industria chilena ha moderado la siembra de peces.

Resumen - Precios FOB Chile

Precios Promedio Acumulados FOB Chile (US\$/Kg)				
Mercado	Especie	Ene - Oct		
		2011	2012	% Variación
JAPON	Atlántico	9,5	8	-15%
	Coho	5,5	5,2	-5%
	Trucha	8,9	7,3	-18%
EE.UU.	Atlántico	10,8	7,8	-28%
	Coho	9,9	7,9	-20%
	Trucha	9,5	8	-15%
A.L.	Atlántico	9,4	7,3	-22%
	Coho	8,1	6,1	-25%
	Trucha	8,8	6,6	-25%
BRASIL	Atlántico	6,7	4,8	-29%
	Coho	5,7	4,8	-16%
	Trucha	6,2	4,2	-32%
U.E.	Atlántico	9,7	6,4	-34%
	Coho	10,4	6,1	-42%
	Trucha	5,5	4	-27%

Tabla N° 6: Variación de precios promedios acumulados FOB.

A continuación se adjunta gráfico con las exportaciones Chilenas de salmón y trucha acumuladas entre Enero a Octubre del 2012.

Exportaciones Chilenas de Salmón y Trucha

Acumulado Ene - Oct: 387.173 Toneladas netas

Año 2012

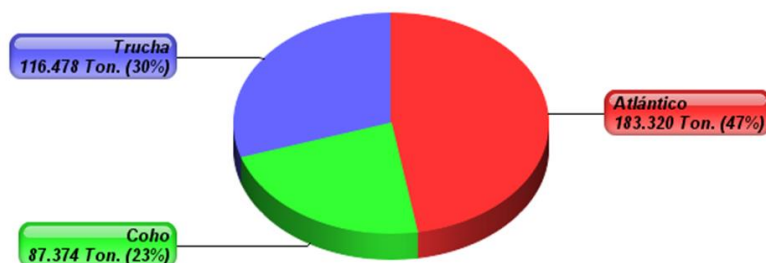


Gráfico n° 3: Exportaciones Chilenas de Salmon y Trucha (ene-oct 2012). Fuente INTESAL.

El incremento en la producción chilena del salmón atlántico, ha permitido incrementar los ingresos, como principal destino Estados Unidos. Este aumento en la demanda genera un crecimiento en el número de canales de distribución que abastecen los restaurantes y cadenas de retail, que incidió en una mayor competencia tras la irrupción de los productores Noruegos durante la crisis del virus ISA. Los productores Chilenos deben buscar nuevos canales de distribución a otros mercados de destino en los países con aumento en los ingresos per cápita como Brasil, México, etc.

Exportaciones Chilenas de Salmón y Trucha

183.320 Toneladas netas

Acumulado Ene - Oct 2012 - Especie: Atlántico

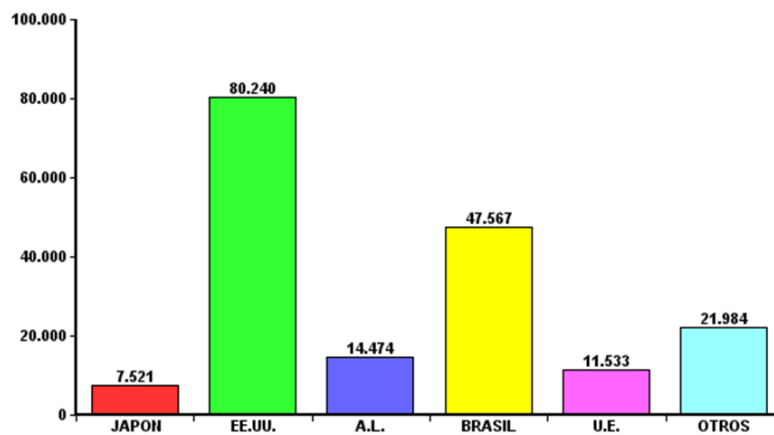


Grafico N° 4: Exportaciones de Salmon del atlántico (ene-oct 2012) Fuente INTESAL.

Precio Promedio Mensual de Salmón y Trucha

EE.UU. - US\$/Kilo FOB Chile

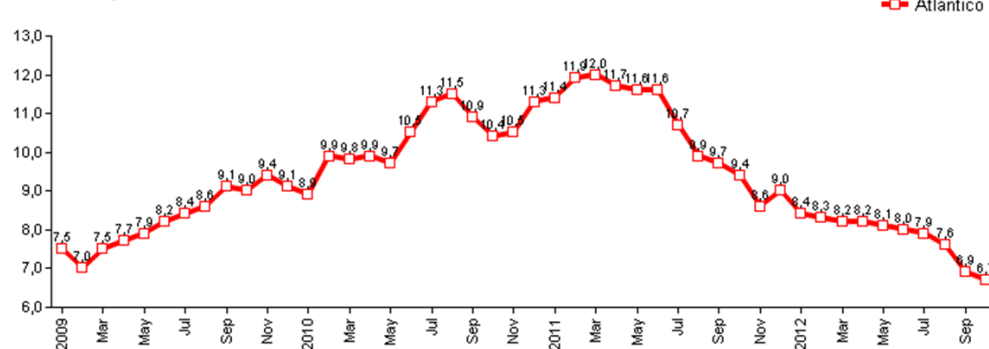


Grafico N° 5: Variación del Precio Promedio Mensual (US\$/Kilo FOB Chile) del Salmon Atlántico en Estados Unidos.

Salmones Camanchaca S.A.

Con anterioridad a la crisis sanitaria que afectó a la industria, la Compañía registró en 2008 una producción cercana a las 50.000 toneladas WFE, principalmente de salmón atlántico (ver gráfico n° 6), llegando a ser la tercera mayor salmonera en el país. A finales de 2008 y a raíz de los efectos del virus ISA, Camanchaca decidió voluntariamente suspender el cultivo en el mar del salmón atlántico hasta contar con mejores condiciones sanitarias y regulatorias.

Las nuevas regulaciones y prácticas productivas, y el desarrollo de vacunas, explican que a partir de septiembre de 2010 la Compañía reinició su plan de siembra de smolts de salmón atlántico al mar.

En septiembre de 2011, se realizó la primera cosecha de salar después de dos años y medio, reiniciando la exportación de salmón, principalmente a los mercados norteamericano, brasilero, mexicano y japonés.



Grafico n° 6: Cosechas de Salmones Camanchaca Truchas y Salmon Atlántico.

Red de comercialización

Camanchaca ha desarrollado a través de los años una red de comercialización con oficinas propias en Miami, Estados Unidos y en Tokio, Japón, y una agencia en Dinamarca, llegando con sus productos a más de 100 países.

En 2001 se abrió en Miami la primera oficina comercial de Camanchaca en el extranjero, orientada a la venta y distribución de salmón fresco en Estados Unidos y Canadá. Hoy esta oficina atiende a múltiples clientes, incluyendo distribuidores de alimentos y productos del mar, cadenas de supermercados, cadenas de restaurantes y hotelería, ahumadores y otros procesadores.

Durante el 2012 se abren canales de distribución directos en China y el sudeste asiático, así como para México. Desde Chile, en tanto, se atiende directamente el resto de los mercados no cubiertos por nuestras

representaciones comerciales en el exterior. Esta plataforma comercial permite a la compañía compartir los mismos canales de distribución para la amplia gama de productos del mar, y conocer de primera fuente y en terreno, las necesidades y expectativas de los clientes

Las exportaciones de Salmón Atlántico desde Enero a Octubre del 2012 de la Industria Chilena, es de 183.320 toneladas WFE, Salmones Camanchaca se ubica como la 5 empresa exportadora con 10.625 toneladas. En relación a las ventas de la Industria es de US\$ 1.192.698.000 y Camanchaca se ubica en el quinto lugar en ventas por US\$ 74.407.000 con precio promedio de venta 7,0 US\$/kg.

**Volúmen Exportado 2012 (ton) y precio por kg (US\$/kg) por Chile
Salmon Atlántico**

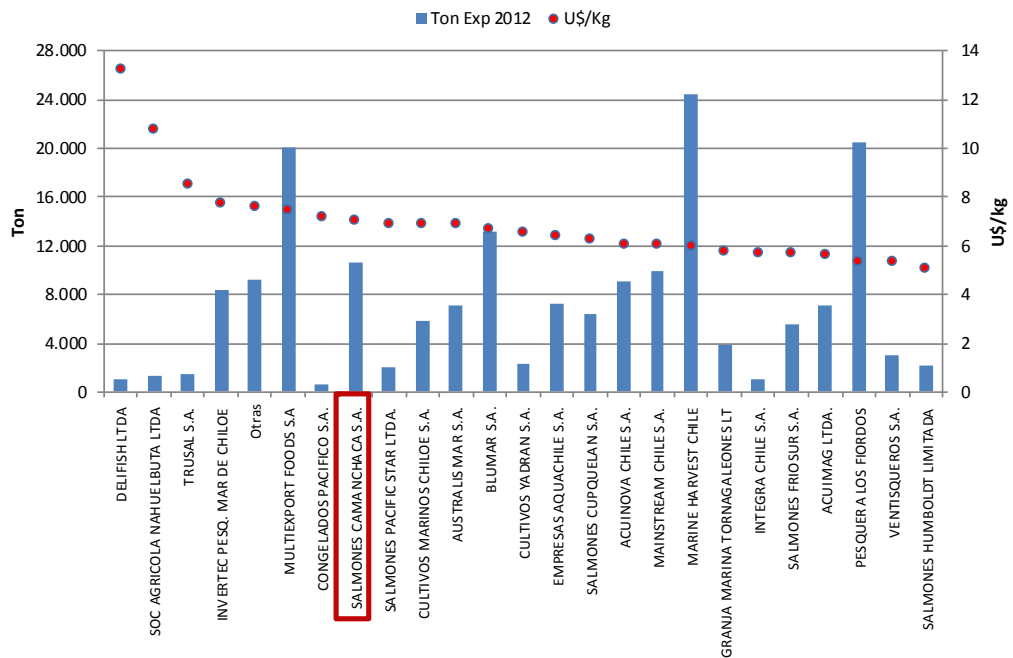


Gráfico N° 7: Participación de Mercado, en volumen (toneladas) y Precios (US\$/kg), para las exportaciones de Chile (ene-oct 2012) Fuente INTESAL.

% Participación mercado exportación Chile 2012 (ton) y precio por kg (U\$/kg) Salmon Atlántico

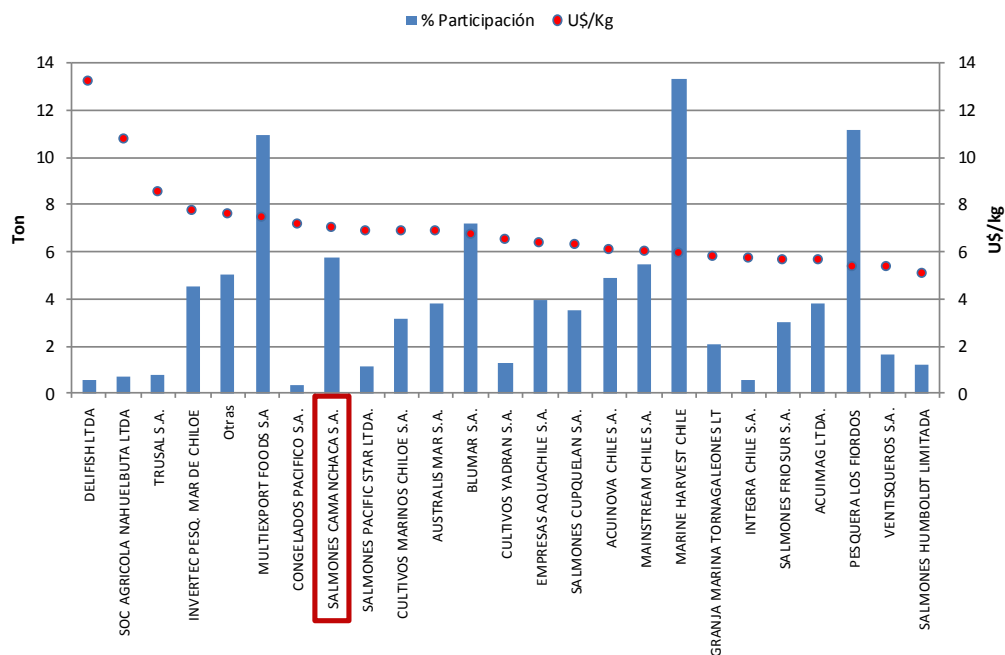


Gráfico N° 8: Participación de Mercado, en % y Precios (U\$/kg), para las exportación de Chile (ene-oct 2012) Fuente INTESAL.

La estrategia de producción para los próximos años de Salmones Camanchaca es mantener una producción cercana a las 35.000 toneladas WFE de Salmón del Atlántico, para lo cual las proyecciones de ingresos de 8.500.000 smolt anuales hasta el año 2016.

Ingresos de Smolts y Cosechas WFE de Salmon Atlántico Salmones Camanchaca S.A

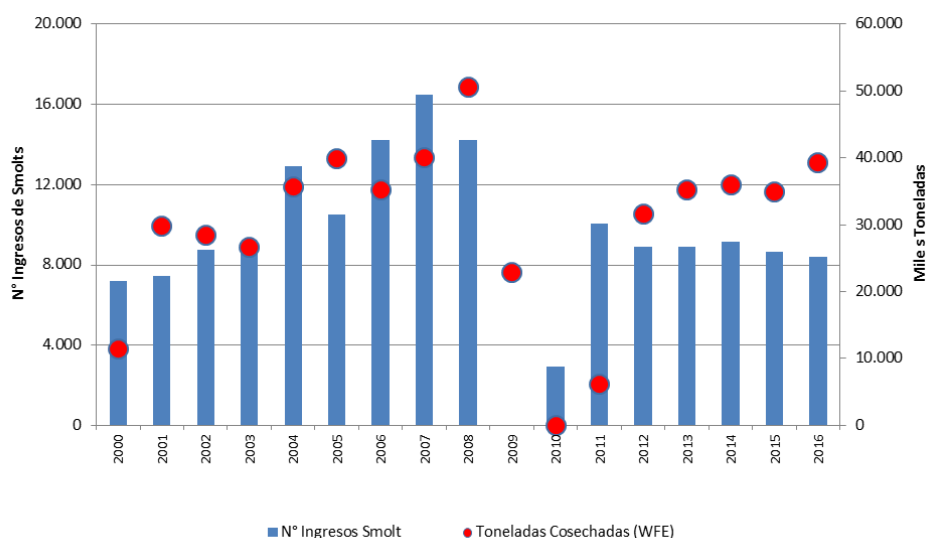


Gráfico N° 9: Proyecciones de ingresos de smolts y cosechas WFE de Salmon Atlántico.

Para las proyecciones de siembras de los próximos años significa contar con 9 centros de cultivos para dichas siembras. El proyecto de pre engorda permitiría ingresar esos mismo 8.5 millones de smolts en solo 7 centros de engorda, ya que dos de estos harían 2 ciclos productivos en lo que dura la ventana cultivo del barrio, permitiendo bajar los costos operacionales que significa mantener funcionando dos centros más, así también se puede optar por centros con mejores condiciones para el cultivo, como menor carga o re infestación de parásitos Caligus, que aumentan los costos finales.

IV. Modelación de Producción, Costos y Financieros

1. Modelo de Simulación Productiva.

El modelo de simulación de producción simula la producción de Pre-engorda en un sistema de recirculación de aguas para smolts de Salmon Atlántico, desde los 100 hasta 1.000 grs., donde se incluyen todos los parámetros productivos y de funcionamiento del sistema de recirculación de agua.

El modelo de simulación parte considerando el ingreso de un grupo de peces (Batch) que va sufriendo modificaciones a través del tiempo en sus principales parámetros que son peso y numero de peces. Los procesos que participan en este modelo de simulación son los que representa la figura 22.

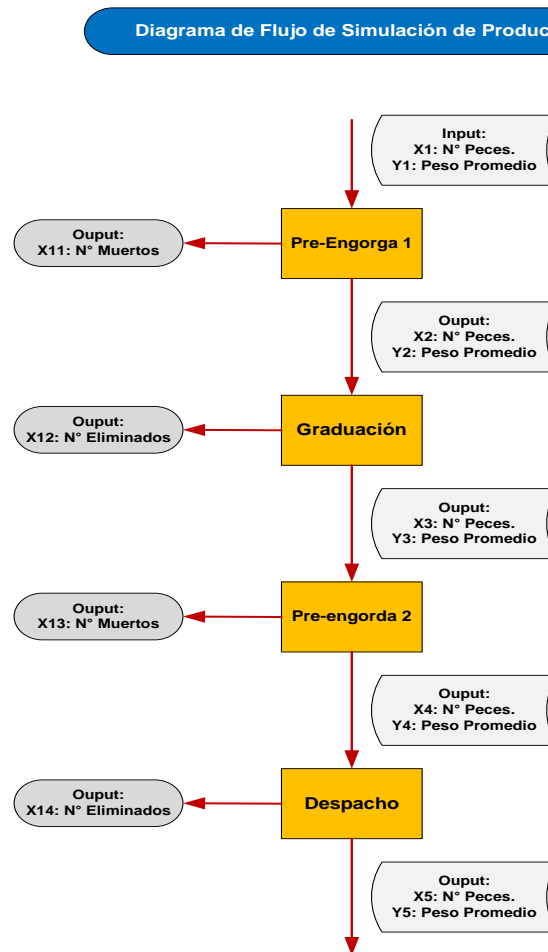


Figura N° 22: Diagrama de Flujo del modelo de simulación producción.

1.1 Descripción modelo de simulación.

1.1.1. Pre-engorda 1:

- **Input** X1 corresponde al número de peces Smolt de salar 1.100.0000 ± 20.000 que ingresan Y1 al peso promedio ingreso de 100 ± 5 gr.
- **Proceso:** En este proceso los peces van sufriendo transformaciones en el tiempo tanto en número y peso.

El número de peces va disminuyendo en el tiempo en relación a una tasa de mortalidad. La sobrevivencia está dada por un porcentaje de pérdida acumulada en el proceso que se resta al número de cada batch. Este porcentaje se distribuye normalmente con una media \bar{u} y una desviación estándar σ . La fórmula se define a continuación:

$$X2 = X1 - (X1 * (mx1\% \sim N(\bar{u} \text{ } mx1\%; \sigma \text{ } mx1\%))).$$

Dónde:

X1= N° inicial de peces del Batch.

mx1%= Porcentaje de mortalidad con una distribución normal de media \bar{u} mx1% y desviación estándar σ mx1%.

X2= N° final de peces de la Pre-engorda 1(peces vivos).

Por otro lado, el peso promedio de ingreso va aumentando a través del tiempo, producto de la entrega de alimento. Los peces consumen alimento en el proceso, convirtiendo este en biomasa con un factor de conversión Real (FCR) que se distribuye normalmente con media \bar{u} y desviación estándar σ .

Este factor de conversión representa cuanto del alimento consumido se convierte en biomasa ganada en el proceso.

Los peces, en este proyecto se mantendrán a una temperatura de 14°C±0,5, donde se usara un porcentaje de crecimiento diario de los peces (SGR) que tiene una media u , y una desviación σ , distribuyéndose normalmente. De esta relación de SGR se obtendrá el número de días que los peces se mantendrán en el proceso de la Sección A. Este periodo Δt se calcula de la siguiente manera:

$$WF = WI * \text{Exp}(\text{SGR}\% * T)$$

Dónde:

WI = Peso Inicial (Y1)

WF = Peso Final (Y2)

SGR: Tasa de crecimiento específica (% día).

T = Tiempo en días.

Dentro de los datos y parámetros obtenidos en el proceso de la sección A, los datos de WI, WF, N° Final en X2, tiempo de proceso (Δt), diferencia entre X2 y X1, índice FCE se obtienen datos para el cálculo de costos variable

involucrados en el proceso que servirán para el cálculo de los principales insumos de producción (Alimento, oxígeno, cal, electricidad, Riles, petróleo).

- **Output:** Corresponde al número X2 y peso promedio Y2 que pasa al proceso de graduación.

1.1.2. Graduación:

- **Input X2:** corresponde al número de peces transferidos de la Pre-engorda 1 que ingresan al proceso de Graduación Y2 corresponde al peso promedio transferido desde del proceso de Pre-engorda 1.
- **Proceso:** Este proceso consiste en graduar los peces por tamaño y calidad. La selección por tamaño se realiza mediante el paso de los peces por una máquina que los separa por el ancho que tiene cada uno. En este proceso no hay transformación. La selección por calidad es la eliminación de peces que no se encuentran con características externas ideales para cultivo (peces dañados y/o malformaciones), donde se realiza una eliminación de estos. Esta eliminación obedece a una distribución Normal con media μ y desviación estándar σ .

El proceso de eliminación se determina de la siguiente manera:

$$X3 = X2 * E_g \% \sim N (\mu E_g \% ; \sigma E_g \%)$$

Dónde:

X2 = Peces iniciales del proceso graduación.

E_g%= Porcentaje de eliminación para el proceso de graduación.

X3= Número de salida del proceso Graduación (peces vivos)

- **Output:** Corresponde al número X3 y peso promedio Y3 que pasa al proceso

Sección B. El peso Y3 corresponde a un peso de 500 ± 10 gr.

1.1.3. Pre-engorda 2:

- **Input X3:** corresponde al número de peces recibidos del proceso de Graduación e Y3 corresponde al peso promedio de ingreso del proceso anterior.
- **Proceso:** En este proceso los peces van sufriendo transformaciones en el tiempo tanto en número y peso.

El número de peces va disminuyendo en el tiempo en relación a una tasa de mortalidad. La sobrevivencia está dada por un porcentaje de pérdida acumulada en el proceso que se resta al número de cada batch. Este porcentaje se distribuye normalmente con una media μ y una desviación estándar σ . La fórmula se define a continuación:

$$X4 = X3 - (X3 * (m_{x3} \sim N(\bar{u}_{m_{x3}}; \sigma_{m_{x3}}))).$$

Dónde:

X3= N° inicial de peces del Batch Pre-engorda 2.

m_{x3} = Porcentaje de mortalidad con una distribución normal de media $\bar{u}_{m_{x3}}$ y desviación estándar $\sigma_{m_{x3}}$.

X4= N° final de peces de la Pre-engorda 2 (peces vivos).

- Por otro lado, el peso promedio de ingreso va aumentando a través del tiempo, producto de la entrega de alimento los peces consumen alimento en el proceso, convirtiendo este en biomasa con un factor de conversión Real (FCR) que se distribuye normalmente con media \bar{u} y desviación estándar σ . Este factor de conversión es distinto al del proceso de la Pre-engorda 1. Representa cuanto del alimento consumido se convierte en biomasa ganada en el proceso.

Los peces, en este proyecto se mantendrán a una temperatura de $14^{\circ}\text{C} \pm 0,5$, donde se usará un porcentaje de crecimiento diario de los peces (SGR) que tiene una media \bar{u} , y una desviación σ , distribuyéndose normalmente. El SGR del proceso de la Pre-engorda 2, es diferente a la Pre-engorda 1, ya que el SGR es diferente en los distintos pesos medios de los peces. De esta relación de SGR se obtendrá el número de días que los peces se mantendrán en el proceso de la Sección A. Este periodo Δt se calcula de la siguiente manera:

$$WF = WI * \text{Exp}(\text{SGR} * T)$$

Dónde:

WI = Peso Inicial (Y3)

WF = Peso Final (Y4)

SGR: Tasa de crecimiento específica (% día).

T = Tiempo en días.

Dentro de los datos y parámetros obtenidos en el proceso de la Pre-engorda 2, los datos de WI (Y3), WF (Y4), N° Final en X4, tiempo de proceso (Δt), diferencia entre X4 y X3, índice FCE se obtienen datos para el cálculo de costos variable involucrados en el proceso que servirán para el cálculo de los principales insumos de producción (Alimento, oxígeno, cal, electricidad, Riles, petróleo).

Output: Corresponde al número X4 y peso promedio Y4 que pasa al proceso de Carga. El peso Y4 corresponde a un peso de 1.000 ± 5 gr.

1.1.4. Despacho:

- **Input X4:** corresponde al número de peces transferidos de la sección B que ingresan al proceso de Carga (despacho) Y4 corresponde al peso promedio transferido desde el proceso de Pre-engorda 2.

- **Proceso:** Este proceso consiste en despachar los peces en número y peso, además de revisar y controlar la calidad de estos. El proceso de despacho se realiza mediante el bombeo, conteo y posterior carga en camiones de los peces que han cumplido su peso para despacho Y4. Es este proceso no hay transformación.

En el control de calidad se realiza un proceso de eliminación que obedece a una distribución Normal con media μ y desviación estándar σ . EL proceso de eliminación se determina de la siguiente manera:

$$X5 = X4 * E_c \sim N(\mu E_c \% ; \sigma E_c \%)$$

Dónde:

X4 = Peces iniciales del proceso graduación.

E_d%= Porcentaje de eliminación para el proceso de graduación.

X5= Número de salida del proceso Graduación (peces vivos)

- **Output:** corresponde al número X5 y peso promedio Y5 que pasa al proceso a los centros de Engorda

1.2. Balances de Masas

El balance de masas del proyecto se desglosa por Balance de masa productiva y del sistema de recirculación:

- Balance Masa Productiva: incluye las masas de peces a través de las distintas facilities, tiempos y principales pérdidas.(Fig. 23)
- Balance Masa de recirculación: recirculación de aguas, con sus principales equipos, balance de pérdidas entre otros. (Fig. 24 y 25)

1.2.1. Balance de Masas Producción.

Las masas en el flujo de producción se balancearon según la memoria de cálculo presentada en la tabla n° 7, donde incluye las pérdidas asociadas a la crianza y eliminaciones por calidad. Este balance de masas muestra datos nominales del flujo productivo.

Texto	Descripción	Calculo Masa	Tiempo
M1	108.726 Kg (N°= 1.098.245 de 99 grs)		1- 2 días
M2	3.885 kg/día	$(M3-M2)*\%PC*FCE$	% PC: 1,56%; FCE: 0,9
M3	546.947 Kg (N°= 1.093.893 de 500 grs)	$M1-(M1*0,4\%)$	95 días
M4	5505 kg (N° 11.009 de 500 grs)	$M3*(1-1,01\% \text{ Culling})$	6 días
M5	541.442 (N°: 1.082.884 de 500 grs)	M3-M4	6 días (4 graduación + 2 ayuno)
M6	8.395 kg/día	$(M7-M5)*\%PC*FCE$	% PC: 1,04%; FCE: 0,95
M7	1.080.596 (N°1.080.920 de 999,7 grs)	$M5-(M5*0,18\%)$	59 días
M8	2.119 (N° 2.119 de 1.000 grs)	$M7-(M7*0,2\%)$	3 días.
M9	1.079596(N° 1.079.920 de 999,7 grs)	M8-M7	

Tabla N° 7: Memoria de cálculo Producción

BALANCE DE MASAS: PRODUCCION

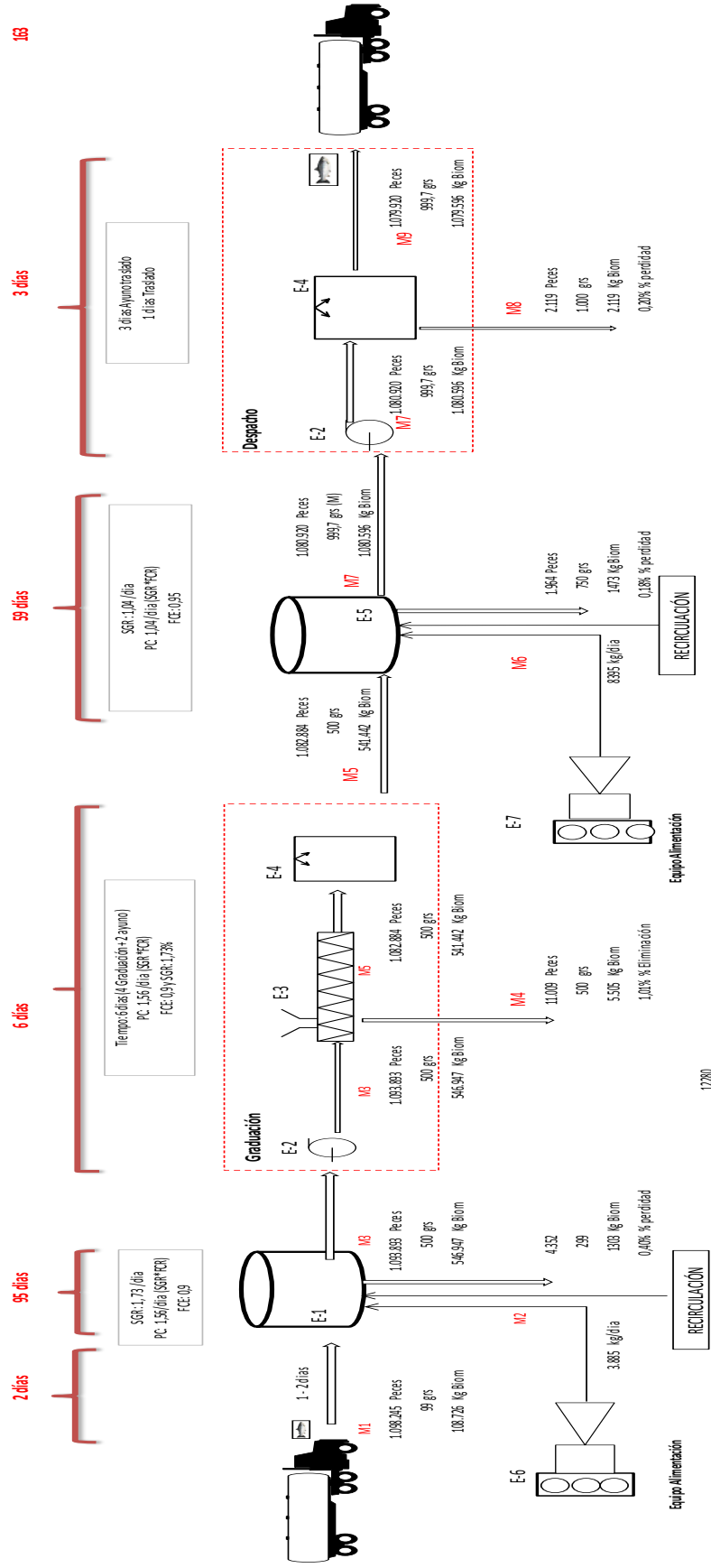


Figura n° 23: Balance Masa Productiva.

1.2.2. Balance de Masa Recirculación.

Los sistemas de recirculación que se incluyen en el proyecto se dividen en 2 principalmente por su tamaño y niveles de flujo de agua utilizados. El sistema A, contempla la recirculación de 6.930 m³/hr de agua. (fig. 24)

El Sistema B, contempla la recirculación de 18.380 m³/hr de agua. (fig. 25)

Antes de realizar el balance de masas del sistema de recirculación, se hace necesario definir y describir los sistemas de recirculación.

- **Sistema de Bombeo de Agua:** Corresponde al Sistema de bombas que impulsa el agua a los sistemas de filtración. También en el sistema de bombeo se encuentra las bombas que introducen el agua desde el exterior.
- **Filtros Rotatorios:** Son filtros de membrana que retienen los sólidos generados por los peces (restos de alimentos y fecas) y disponen estos residuos en piletas o sitios de almacenamiento.
- **Biofiltro:** Sistema de filtro biológico vivo, que a través de bacterias Nitrificadoras (Nitrobacter y Nitrosomas), capturan el amonio excretado por los peces, convirtiendo este en Nitratito y Nitrato, generando como desecho Oxígeno.
- **Desgacificador:** Sistema de agitación de las aguas con el objetivo de extraer gases nocivos para los peces como CO₂.
- **Desinfección de Agua:** El agua pasa por un sistema de filtración Ultra Violeta, para el caso del proyecto, donde se matan los agentes patógenos que pueda contener el agua.
- **Oxigenación:** Como producto del proceso de cultivo, los peces consumen oxígeno en su metabolismo, empobreciendo el agua de este elemento, por lo que se le debe suministrar a través de conos o contactores de burbuja ascendentes, el oxígeno.
- A continuación se presentan los balances de masas por sistema.

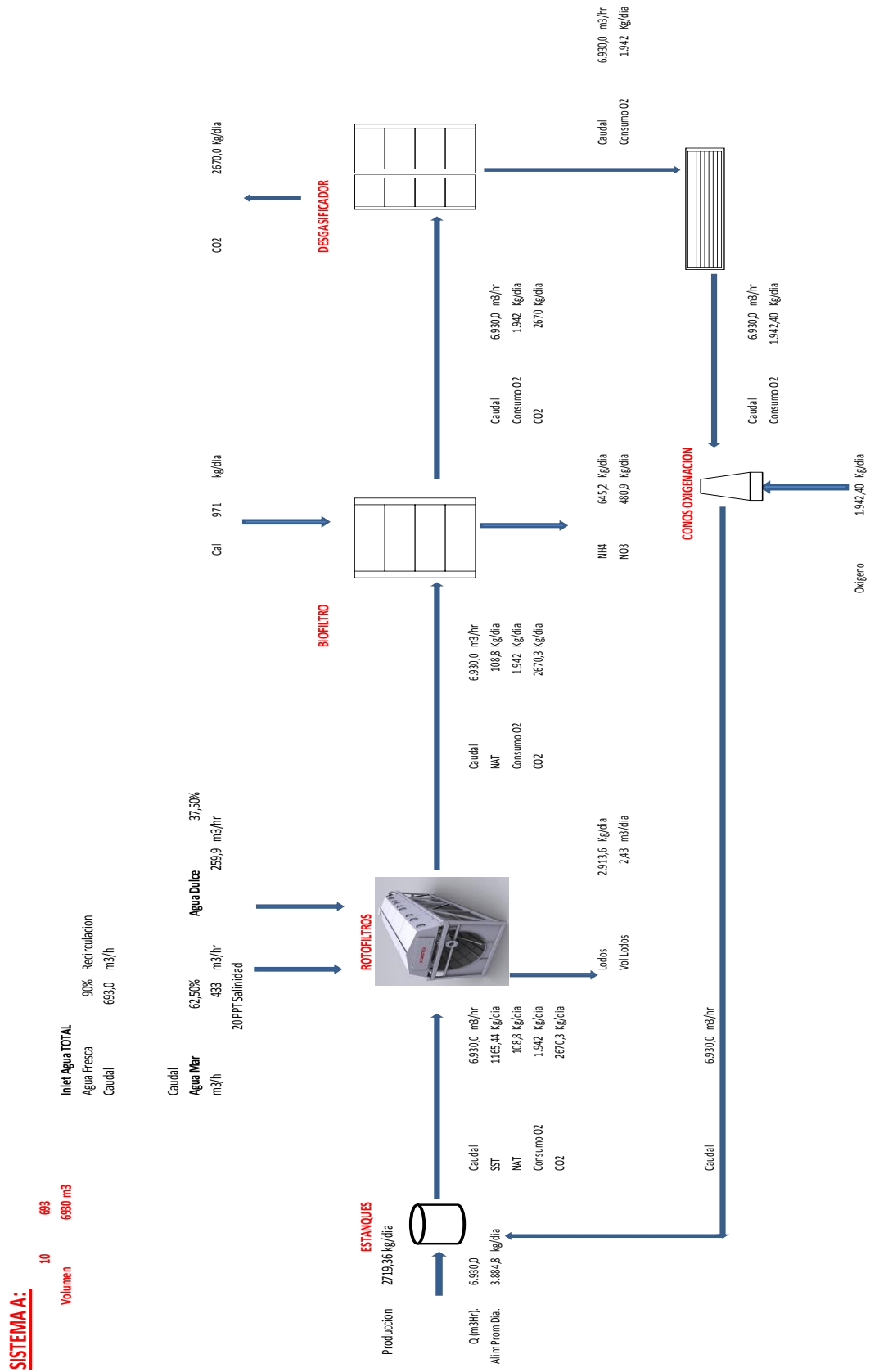


Figura n° 24: Balance Masa Sistema A Recirculación.

SISTEMA B:

20 Volumen
919
18380 m3

Inlet Agua TOTAL
90% Recirculacion
1.838,0 m3/h

62,50% Agua Mar
1.149 m3/hr
20PPT Salinidad

37,50% Agua Dulce
689,3 m3/hr

2099 kg/dia Cal

5771,7 kg/dia CO2

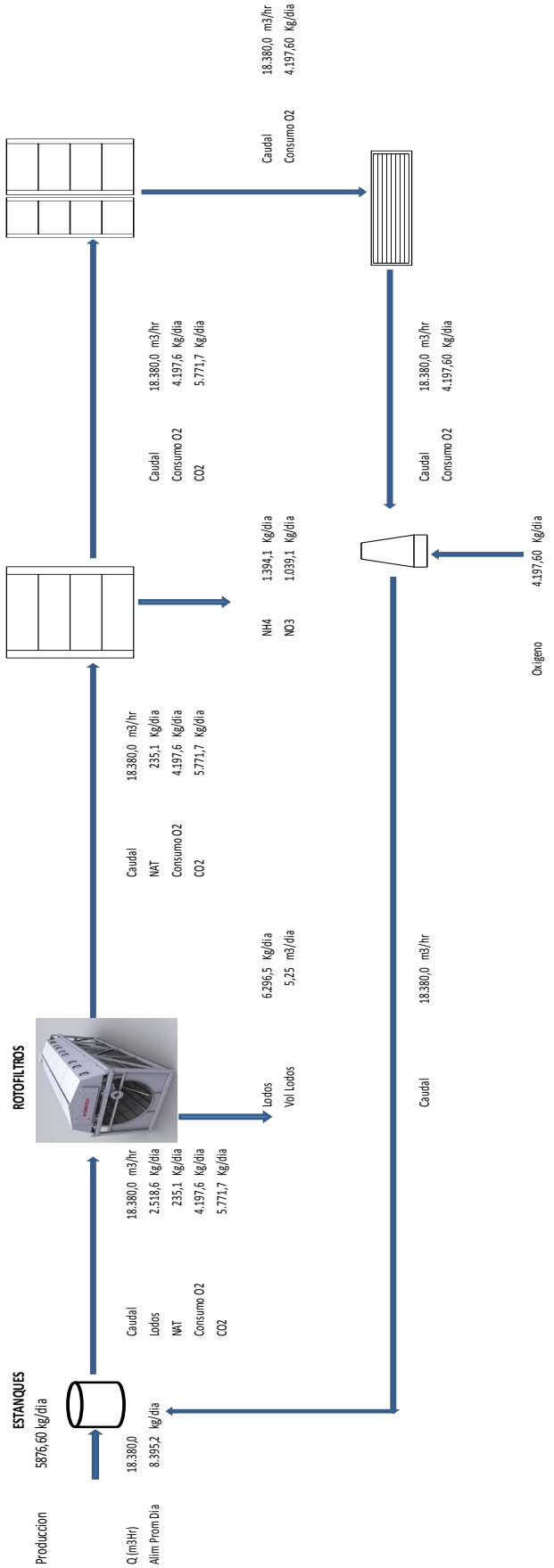
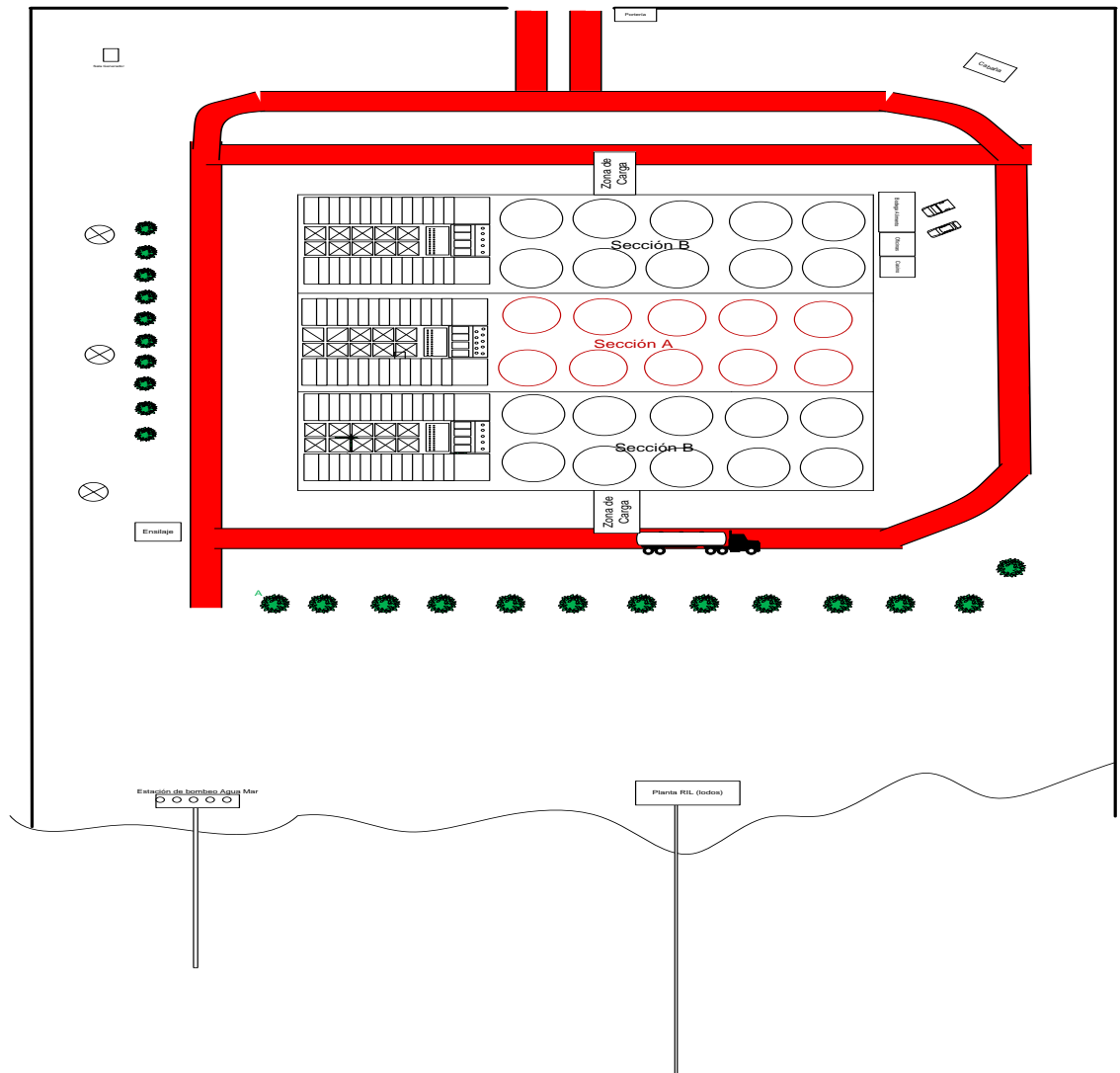


Figura n° 25: Balance Masa Sistema B Recirculación.

1.2.3. Layout de centro de Recirculación de Pre Engorda.



Descripción de Layout:

La distribución del centro de pre-engorda de Recirculación para salares, tiene dos 2 áreas principales, denominadas Sección A y Sección B. Cada una posee sus áreas de trabajo y equipos independientes, para su proceso general como operaciones individuales, buscando con ello cumplir con todas las nuevas exigencias sanitarias y exigencias productivas relacionadas con el cuidado y crecimiento de los peces.

1.2.4 Matriz de costos del Proyecto

Transporte de smolt:

En esta facility, los smolt de salar de 100 grs. se transportan desde la piscicultura de recirculación de la empresa UPS. Este transporte los realiza una empresa externa, este costo no está incluido en el proyecto, ya que se tienen un costo de smolt puesto en el centro de pre-engorda.

Costos por Facility

SECCION A:

La sección A comienza con el ingreso de los smolt de salar con peso promedio de 100 gramos, en esta sección se enfoca a engordar los peces hasta los 500 grs, para luego graduarlos o seleccionarlos antes de pasarlos a la sección B.

COSTOS VARIABLES.

SECCIÓN A 100 A 500 GR5 (USD)					
Insumos	Ciclos (días)	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Total Variable
Alimento	107	395.777	kg	USD 1,25	USD 494.721
Oxigeno	107	204.474	kg	USD 0,39	USD 79.745
Energia Electrica	107	763.228	KW	USD 0,12	USD 91.587
Cal (kg)	107	98.944	kg	USD 0,31	USD 30.673
Petroleo	107	29.546	lt	USD 0,90	USD 26.591
Acido Formico	107	219	lt	USD 2,20	USD 482
Riles	107	118.303	kg	USD 0,13	USD 15.379
Despacho Mortalidad	107	7.308	kg	USD 0,06	USD 438
Total					USD 739.616

- Alimento
- Medicamento
- Energia.
- Petroleo.
- Oxigeno
- Cal

Estanques
Sección A

COSTOS FIJOS.

SECCIÓN A 100 A 500 GR5 (USD)					
Insumos	Ciclos (días)	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Total Fijo
Personal	107	1	USD/día	USD 1.897	USD 202.979
Otros Gastos Indirectos	107	1	USD/día	USD 791	USD 84.637
Mantenimiento	107	1	USD/día	USD 315	USD 33.705
Depreciación	107	1	USD/día	USD 2.789	USD 298.423
Total					USD 619.744

- Edificio
- Estanques
- Piping
- Personal
- Mantenimiento
- Agua

SECCION B

Los peces ya graduados y eliminados los peces no viables, pasan a la sección B para seguir el proceso de engorda, para alcanzar los 1.000 gramos, para luego despacharlos a los centro de agua de Mar o Engorda.

COSTOS VARIABLES.

- Alimento
- Medicamento
- Energía.
- Petroleo.
- Oxigeno
- Cal

Estanques
Sección B

SECCIÓN B 500 A 1000 GRS (USD)					
Insumos	Ciclos (días)	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Total Variable
Alimento	63	511.700	kg	USD 1,25	USD 639.625
Oxigeno	63	259.790	kg	USD 0,39	USD 101.318
Energia Electrica	63	934.902	KW	USD 0,12	USD 112.188
Cal (kg)	63	127.925	kg	USD 0,31	USD 39.657
Petroleo	63	36.192	lt	USD 0,90	USD 32.573
Acido Formico	63	141	lt	USD 2,20	USD 310
Riles	63	163.681	kg	USD 0,13	USD 21.279
Despacho Mortalidad	63	4.701	kg	USD 0,06	USD 282
Analisis Laboratorio	63	1	un	USD 656,25	USD 656
Flete Terrestre	63	1.087.966	kg	USD 0,26	USD 282.871
Flete Maritimo	63	1.087.966	kg	USD 0,14	USD 152.315
Total					USD 1.383.074

COSTOS FIJOS.

- Edificio
- Estanques
- Piping
- Personal
- Mantenimiento
- Agua

SECCIÓN B 500 A 1000 GRS (USD)					
Insumos	Ciclos (días)	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Total Fijo
Personal	63	1	USD/día	USD 1.897	USD 119.511
Otros Gastos Indirectos	63	1	USD/día	USD 791	USD 49.833
Mantenimiento	63	1	USD/día	USD 315	USD 19.845
Depreciación	63	1	USD/día	USD 2.789	USD 175.707
Total					USD 364.896

1.2.5. Resumen de costos Variables y Fijos por Sección.

El resumen de los costos variables, fijos y unitarios por sección sale de la simulación productiva y de costos, se toman 10 batch de producción.

SECCIÓN A 100 A 500 GRS (USD)								
Batch	Tiempo (días)	N° Ventas	Total Costo Variables	Total Costo Fijos	Total Costo	Costo Medio Variable	Costo Medio Fijo	Costo Medio Unitario
1	96	1.130.109	USD 802.426	USD 567.616	USD 1.370.042	USD 0,71	USD 0,50	USD 1,21
2	88	1.078.985	USD 695.377	USD 509.696	USD 1.205.073	USD 0,64	USD 0,47	USD 1,12
3	104	1.082.698	USD 794.899	USD 602.368	USD 1.397.267	USD 0,73	USD 0,56	USD 1,29
4	90	1.076.880	USD 697.672	USD 521.280	USD 1.218.952	USD 0,65	USD 0,48	USD 1,13
5	98	1.107.563	USD 783.766	USD 567.616	USD 1.351.382	USD 0,71	USD 0,51	USD 1,22
6	100	1.104.852	USD 792.593	USD 579.200	USD 1.371.793	USD 0,72	USD 0,52	USD 1,24
7	84	1.107.377	USD 763.436	USD 486.528	USD 1.249.964	USD 0,69	USD 0,44	USD 1,13
8	106	1.059.827	USD 767.447	USD 613.952	USD 1.381.399	USD 0,72	USD 0,58	USD 1,30
9	96	1.111.854	USD 734.762	USD 556.032	USD 1.290.794	USD 0,66	USD 0,50	USD 1,16
10	82	1.089.683	USD 683.447	USD 474.944	USD 1.158.391	USD 0,63	USD 0,44	USD 1,06

Tabla N° 8: Costos Variables, Fijos y Unitarios Sección A (100 a 500 grs)

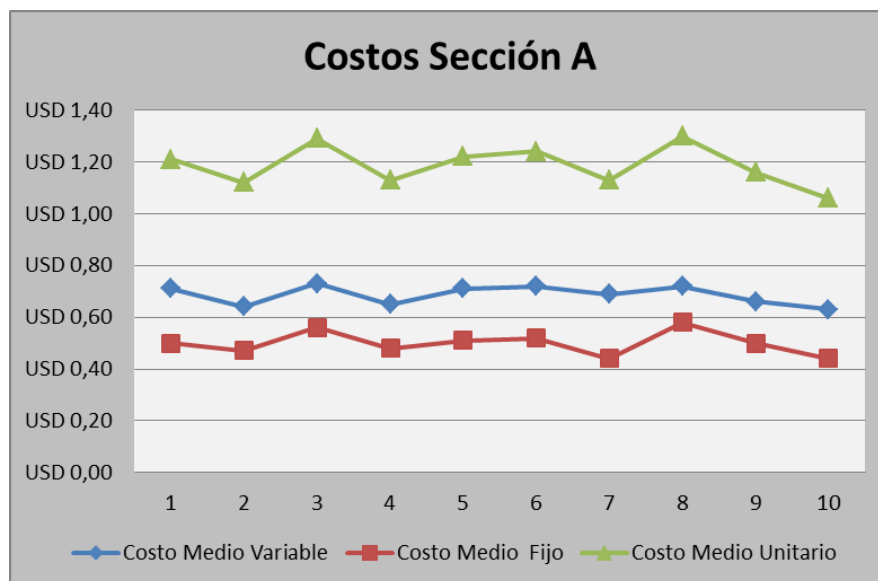


Grafico N° 10: Costos Medios de Sección A.

SECCIÓN B 500 A 1000 GRS (USD)								
Batch	N° Ventas	Total Costo Variables	Total Costo Fijos	Total Costo	Costo Medio Variable	Costo Medio Fijo	Costo Medio Unitario	
1	68	1.126.859	USD 376.480	USD 1.893.045	USD 1,35	USD 0,33	USD 1,68	
2	61	1.074.029	USD 353.313	USD 1.719.301	USD 1,27	USD 0,33	USD 1,60	
3	60	1.079.179	USD 347.520	USD 1.790.671	USD 1,34	USD 0,32	USD 1,66	
4	56	1.072.948	USD 324.352	USD 1.718.713	USD 1,30	USD 0,30	USD 1,60	
5	56	1.105.327	USD 324.352	USD 1.801.726	USD 1,34	USD 0,29	USD 1,63	
6	65	1.101.005	USD 376.480	USD 1.861.298	USD 1,35	USD 0,34	USD 1,69	
7	56	1.102.669	USD 324.352	USD 1.835.832	USD 1,37	USD 0,29	USD 1,66	
8	50	1.056.349	USD 289.600	USD 1.697.756	USD 1,33	USD 0,27	USD 1,61	
9	58	1.107.883	USD 335.936	USD 1.741.218	USD 1,27	USD 0,30	USD 1,57	
10	132	1.086.396	USD 764.544	USD 2.157.821	USD 1,28	USD 0,70	USD 1,99	

Tabla N° 9: Costos Variables, Fijos y Unitarios Sección B (500 a 1000 grs)

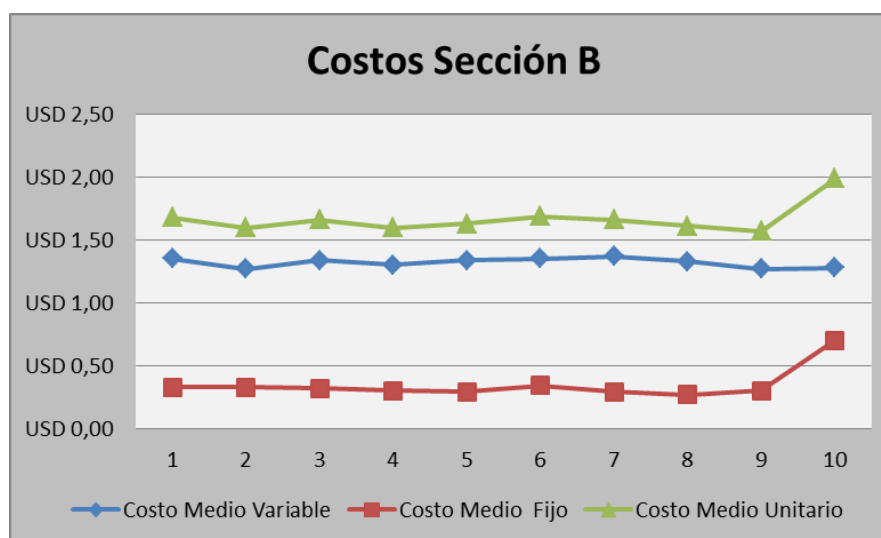


Grafico N° 11: Costos Medios de Sección B.

2. Modelo de Costos

El modelo simula los costos involucrados en la producción de cada batch de Pre- Engorda de Salmo salar de los 100 hasta los 1.000 gr de peso medio en una piscicultura de recirculación de agua. (figura n° 26)

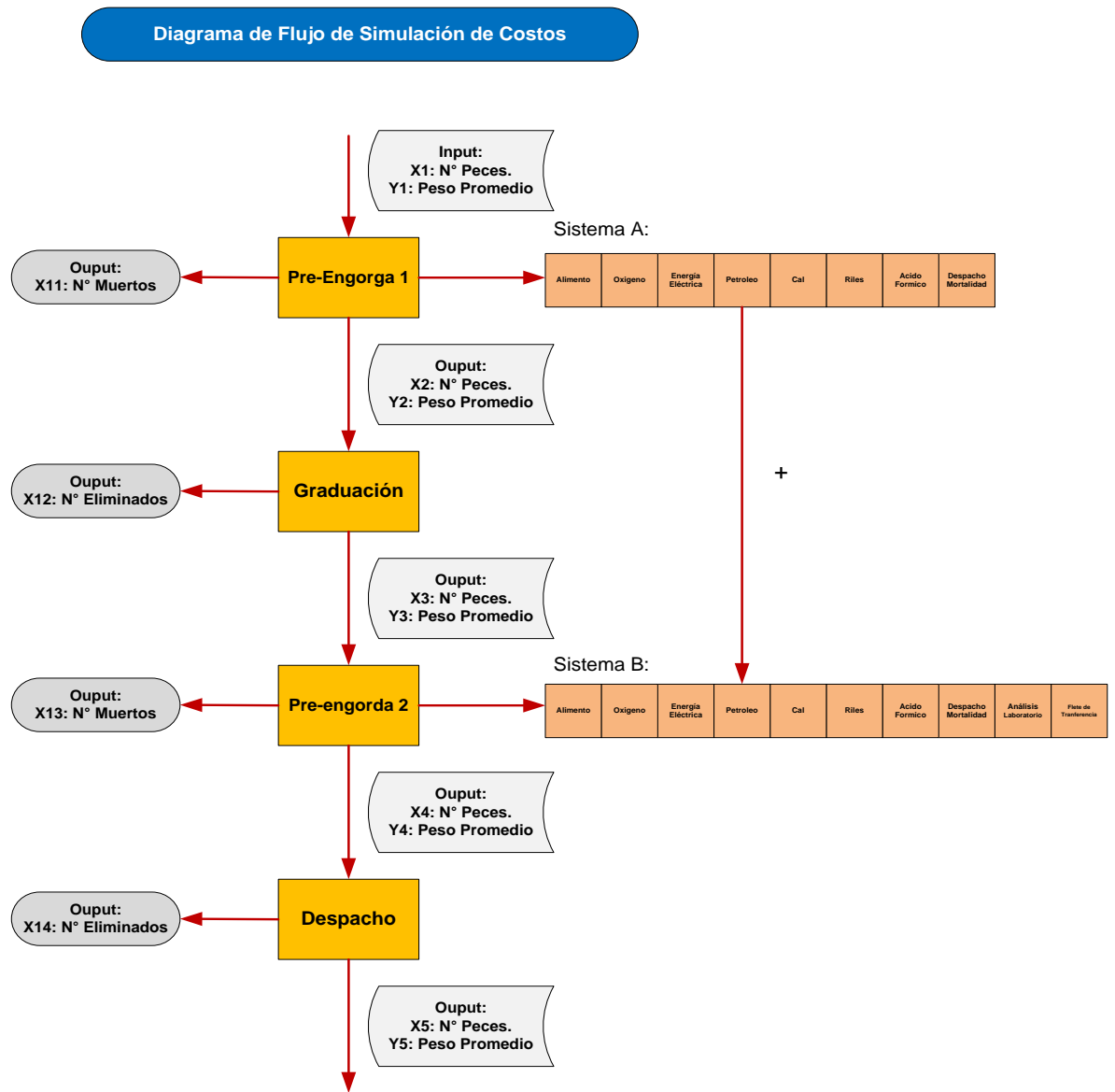


Figura n° 26: Diagrama de Flujo modelo de simulación de Costos.

Este modelo de simulación abarca los costos directos de fabricación, asociados a la producción de los peces involucrados a la etapa de crianza y transformación de los peces. Las etapas de producción se han agrupado con el fin de simular los costos como la producción de la siguiente manera:

- Sistema A: Agrupa la Pre engorda 1 y Graduación
- Sistema B: Agrupa la Pre engorda 2 y despacho.

Dentro de los insumos utilizados en la producción de Pre- engorda, se tiene los que son vitales y necesarios para la vida de los peces como:

- Alimento.
- Oxígeno.

Así están otros insumos que son de gran importancia para el proceso y mantención de los peces:

- Petróleo
- Energía Eléctrica.
- Cal

La simulación de costos de producción se realizan por cada sistema, que nacen de los parámetros de la simulación de producción, como cantidad de alimento, biomasa por batch, tiempo de producción relacionados a input de parámetros de consumos y precios por cada insumo.

Estos datos de consumo de insumos y precios responden a una distribución normal con media μ y desviación estándar σ .

Los costos de los insumos son sumados generando un total por ítem y batch y a la vez son sumados entre sistemas para lograr un costo total por batch a lo largo del proceso. A continuación se detalla el cálculo de la simulación de cada de uno de estos costos por sistema:

2.2. Alimento

EL costo total de cada batch es la suma del alimento consumido en Sistema A y sistema B. EL consumo y precios del alimento obedecen a una distribución normal.

- **Costo Alimento Sistema A =**

$(\Delta \text{Biomasa (kg) SistA} * (\text{FCR SistA} \sim N(\mu_{\text{sistA}}; \sigma_{\text{sistA}})) * (\text{PALim} \sim N(\mu_{\$Alim}; \sigma_{\$Alim}))$

+

- **Costo Alimento Sistema B =**

$(\Delta \text{Biomasa (kg) SistB} * (\text{FCRSistB} \sim N(\mu_{\text{sistB}}; \sigma_{\text{sistB}})) * (\text{PALim} \sim N(\mu_{\$Alim}; \sigma_{\$Alim}))$

Dónde:

- $\Delta \text{Biomasa (kg) SistA}$ y $\text{SistB} = \text{Biomasa en Kg ganada en periodo sistema A y B (Biomasa Final – Biomasa Inicial)}$.

- FCR SistA y SistB= Corresponde al FCR de los peces en el sistema A y B respectivamente, con media $\bar{\mu}$ sistA, B y desviación estándar σ sistA, B.
- PAlim= Corresponde al precio del alimento con media $\bar{\mu}$ \$Alim y desviación estándar σ \$Alim.

2.3. Oxígeno

El costo de oxígeno es el costo total del oxígeno consumido por los peces en el Sistema A y B. De acuerdo a Timmons et al, 2000, menciona los valores de consumo de oxígeno por kilo de alimento como combustible para el metabolismo de los peces. El cálculo de consumo de oxígeno se basa en la ingesta de alimento en el periodo. Estos costos se simularon de la siguiente forma:

- **Costo Oxígeno Sistema A =**
 $(\text{Alim. Total SistA} * (X_{\text{kgO}_2/\text{kgAlim}}) \sim N(\bar{\mu}_{\text{kgO}_2/\text{kgAlim}}; \sigma_{\text{kgO}_2/\text{kgAlim}})) * (P_{\text{O}_2} \sim N(\bar{\mu}_{\$ \text{O}_2}; \sigma_{\$ \text{O}_2}))$

+

- **Costo Oxígeno Sistema B =**
 $(\text{Alim. Total SistB} * (X_{\text{kgO}_2/\text{kgAlim}}) \sim N(\bar{\mu}_{\text{kgO}_2/\text{kgAlim}}; \sigma_{\text{kgO}_2/\text{kgAlim}})) * (P_{\text{O}_2} \sim N(\bar{\mu}_{\$ \text{O}_2}; \sigma_{\$ \text{O}_2}))$

Dónde:

- Alimento Total SistA y Alimento Total Sist B = Corresponde a la suma de alimento entregado en cada sistema por el periodo de cada Batch.
- $X_{\text{kgO}_2/\text{kg Alim}} * \text{Kg Pez}$ = Tasa de consumo de oxígeno por cada kilo de alimento con distribución normal de media $\bar{\mu}_{\text{kgO}_2/\text{kgAlim}}$ y desviación estándar $\sigma_{\text{kgO}_2/\text{kgAlim}}$.
- P_{O_2} = Corresponde al precio del Oxígeno con distribución normal $\bar{\mu}_{\$ \text{O}_2}$ y desviación estándar $\sigma_{\$ \text{O}_2}$.

2.4. Energía Eléctrica

El costo de energía eléctrica es el costo total de la energía consumido por los Sistemas A y B. Para el cálculo de consumo de la energía eléctrica se utilizó una relación de Kw por kg de biomasa Ganada. Estos costos se simularon de la siguiente forma:

- **Costo Electricidad Sistema A =**
 $((\Delta \text{BiomSistA} * (X_{\text{kw}/\text{kg}\Delta \text{Biom}}) \sim N(\bar{\mu}_{\text{kw}/\text{kgBioGan}}; \sigma_{\text{kw}/\text{kgBioGan}})) * (P_{\text{kw}} \sim N(\bar{\mu}_{\$ \text{kw}}; \sigma_{\$ \text{kw}}))$

- **Costo Electricidad Sistema B =**

$$(\Delta \text{Biom}_{\text{SistB}} * (X_{\text{kw/kg}} / \Delta \text{Biom}) \sim N(\bar{u}_{\text{kw/kgBioGan}}; \sigma_{\text{kw/kgBioGan}}) * (P_{\text{kw}} \sim N(\bar{u}_{\text{\$kw}}; \sigma_{\text{\$kw}}))$$

Dónde:

- $\Delta \text{Biom}_{\text{SistA}}$ y $\Delta \text{Biom}_{\text{SistB}}$ = Corresponde a la biomasa ganada en cada sistema.
- $X_{\text{kw/kg}} / \Delta \text{Biom}$ = Corresponde a la tasa de consumo de energía eléctrica por kilo de biomasa Ganada, con distribución normal, de media $\bar{u}_{\text{kw/kgBioGan}}$ y desviación estándar $\sigma_{\text{kw/kgBioGan}}$.
- P_{kw} = corresponde al precio del Kw de energía, con distribución normal, de media $\bar{u}_{\text{\$kw}}$ y desviación estándar $\sigma_{\text{\$kw}}$.

2.5. Cal

El costo de consumo de cal es el costo total de la cal consumida por los Sistemas A y B. Para el cálculo de consumo Cal una relación de consumo de cal por kilo de alimento consumido por los peces. Estos costos se simularon de la siguiente forma:

- **Costo Cal Sistema A=**

$$(\text{Alim. Total}_{\text{SistA}} * (X_{\text{kgCal/kgAlim}}) \sim N(\bar{u}_{\text{kgcal/kgAlim}}; \sigma_{\text{kgcal/kgAlim}}) * (P_{\text{cal}} \sim N(\bar{u}_{\text{\$cal}}; \sigma_{\text{\$cal}}))$$

+

- **Costo Cal Sistema B =**

$$(\text{Alim. Total}_{\text{SistB}} * (X_{\text{kgCal/kgAlim}}) \sim N(\bar{u}_{\text{kgcal/kgAlim}}; \sigma_{\text{kgcal/kgAlim}}) * (P_{\text{cal}} \sim N(\bar{u}_{\text{\$cal}}; \sigma_{\text{\$cal}}))$$

Dónde:

- $\text{Alim. Total}_{\text{SistA}}$ y $\text{Alim. Total}_{\text{SistB}}$ = Corresponde a la suma de alimento entregado en cada sistema por el periodo de cada Batch.
- $X_{\text{kgCal/kgAlim}}$ = Tasa de consumo de cal por cada kilo de alimento con distribución normal de media $\bar{u}_{\text{kgcal/kgAlim}}$ y desviación estándar $\sigma_{\text{kgcal/kgAlim}}$.
- P_{cal} = Corresponde al precio de Cal con distribución normal $\bar{u}_{\text{\$cal}}$ y desviación estándar $\sigma_{\text{\$cal}}$.

2.6. Petróleo

El costo de consumo de Petróleo es el costo total del petróleo consumido por los Sistemas I y II. Para el cálculo de consumo Petróleo se utilizó una relación de Lt /kg de biomasa ganada en cada sistema. Estos costos se simularon de la siguiente forma:

- **Costo Petróleo Sistema A =**

$$(\Delta\text{BiomSistA} * (\text{XkgPet/Kg}\Delta\text{Biom}) \sim N(\bar{\mu}_{\text{ItPetl/kgBiom}}; \sigma_{\text{ItPetl/kgBiom}}) * (\text{Ppet} \sim N(\bar{\mu}_{\text{\$pet}}; \sigma_{\text{\$pet}}))$$

+

- **Costo Petróleo Sistema B =**

$$((\Delta\text{BiomSistB} * (\text{XkgPet/Kg}\Delta\text{Biom}) \sim N(\bar{\mu}_{\text{ItPetl/kgBiom}}; \sigma_{\text{ItPetl/kgBiom}}) * (\text{Ppet} \sim N(\bar{\mu}_{\text{\$pet}}; \sigma_{\text{\$pet}}))$$

Dónde:

- $\Delta\text{BiomSistA}$ y $\Delta\text{BiomSistB}$ = Corresponde a la biomasa ganada por sistema.
- $\text{X kgPet/Kg}\Delta\text{Biom}$ = Tasa de consumo de petróleo por Kg de biomasa ganada, con distribución normal, de media $\bar{\mu}_{\text{ItPetl/kgBiom}}$ y desviación estándar $\sigma_{\text{ItPetl/kgBiom}}$.
- PPetroleo = Precio Petróleo Diésel, con distribución normal, de media $\bar{\mu}_{\text{\$pet}}$ y desviación estándar $\sigma_{\text{\$pet}}$.

2.7. Riles

El costo asociado a la disposición de riles es el costo total de los riles generados por los Sistemas A y B. Para el cálculo de generación de riles se usó una relación de riles generados por kilo de alimento. Estos costos se simularon de la siguiente forma:

- **Costo Riles Sistema A =**

$$(\text{Alim. Total SistA} * (\text{XkgRiles/kgAlim}) \sim N(\bar{\mu}_{\text{kgRil/kgAlim}}; \sigma_{\text{kgRil/kgAlim}}) * (\text{PRil} \sim N(\bar{\mu}_{\text{\$ril}}; \sigma_{\text{\$ril}}))$$

+

- **Costo Cal Sistema II =**

$$(\text{Alim. Total SistB} * (\text{XkgRiles/kgAlim}) \sim N(\bar{\mu}_{\text{kgRil/kgAlim}}; \sigma_{\text{kgRil/kgAlim}}) * (\text{PRil} \sim N(\bar{\mu}_{\text{\$ril}}; \sigma_{\text{\$ril}}))$$

Dónde:

- Alim. Total SistA y Alim. Total SistB = Corresponde a la suma de alimento entregado en cada sistema por el periodo de cada Batch.
- X kgRil/kgAlim = Tasa de generación de riles por cada kilo de alimento con distribución normal de media $\bar{\mu}_{\text{kgRil/kgAlim}}$ y desviación estándar $\sigma_{\text{kgRil/kgAlim}}$.
- Pril = Corresponde al precio de disposición de los riles con distribución normal $\bar{\mu}_{\text{\$ril}}$ y desviación estándar $\sigma_{\text{\$ril}}$.

2.8. Ácido Fórmico

El costo asociado al consumo de ácido fórmico utilizado para la mortalidad ensilada de los sistema A y B. Para el cálculo de cantidad utilizada se

- **Costo Acido Fórmico Sistema A:** $(\text{Biom Perd}_{\text{SistA}} * \text{Dosis AFor}) * \text{PAFor} \sim N(\mu_{\$AFor}; \sigma_{\$AFor})$
+
- **Costo Acido Fórmico Sistema B:** $(\text{Biom Perd}_{\text{SistB}} * \text{Dosis AFor}) * \text{PAFor} \sim N(\mu_{\$AFor}; \sigma_{\$AFor})$

Dónde:

- Bio Perd SistA y Bio Perd SistB = Corresponde a la suma de las perdidas por sistema.
- Dosi AFor= corresponde a 0,03 l de ácido fórmico * 1 kg de Biom Perd.
- PAFor= Corresponde al precio del Ácido Fórmico (l) con distribución normal $\mu_{\$AFor}$ y desviación estándar $\sigma_{\$AFor}$.

2.9. Despacho Mortalidad

El costo asociado a la disposición de Mortalidad Ensilada es el costo total de la biomasa de mortalidad generados por los Sistemas A y B. Para el cálculo de generación de biomasa se restó a biomasa final de cada sistema a la biomasa inicial. Estos costos se simularon de la siguiente forma:

- **Costo Desp. Mortalidad Sistema A** = $(\text{Bio Perd}_{\text{SistA}} * \text{PMort}) \sim N(\mu_{\$Mort}; \sigma_{\$Mort})$
+
- **Costo Desp. Mortalidad Sistema B** = $(\text{Bio Perd}_{\text{SistB}} * \text{PMort}) \sim N(\mu_{\$Mort}; \sigma_{\$Mort})$

Dónde:

- Bio Perd SistA y Bio Perd SistB = Corresponde a la suma de las perdidas por sistema.
- PMort= Corresponde al precio de disposición de Mortalidad con distribución normal $\mu_{\$mort}$ y desviación estándar $\sigma_{\$mort}$.

2.10. Análisis Laboratorio

El costo asociado al análisis de laboratorio para despacho corresponde a una normativa legal, donde se realizan pruebas para determinar la presencia de o ausencia de Virus inscritos en lista peligrosa de patologías para salmones. Este costo de análisis de laboratorio se realiza por batch de despacho y por ende está presente solo en el Sistema B. Se determina de la siguiente manera:

- **Costo Análisis de Laboratorio:** $((N^{\circ} \text{ batch Año}) * P \text{ Análisis})$.

Dónde:

- N° Batch Año: Corresponde al número de batch entregados al año.
- P Análisis.: Corresponde al valor del análisis de laboratorio por batch

2.11. Flete de Transferencia

El costo asociado al flete de transferencia, corresponde al transporte terrestre de los peces que se trasladan desde el Sistema B a los centros comprados como materia prima para el proyecto. Se toman en cuenta datos y parámetros de cultivo de peces para el transporte como es la densidad de traslado para la especie S salar. El Costo de transporte de Smolt comprados se determinó de la siguiente manera:

- Costo Transporte Pre-engorda:

$((\text{Biom Final SistB}) / \text{Densidad Transporte}) * \text{Pm3 flete}$

Dónde:

- Biom Final SistB: Biomasa final Sistema B ($N^{\circ} \text{ finalSistB} * \text{Peso Promedio}$).
- Densidad de Traslado: Densidad óptima para traslado de salar de 1.000 grs (hasta 60Kg/m³)
- Pm3flete: Precio del m³ de transporte de peces.

3. Resultados Productivos y Costos

Los datos que se obtienen de la iteración de la simulación productiva, se obtienen las cantidades de insumos y costos asociados al proyecto. Hay que considerar que la base de la simulación es probabilística que lleva a resultados dentro de un rango de posibilidades dado por la desviación estándar de cada proceso. Estos resultados son con fines demostrativos y explicativos para dimensionar los distintos ítems incluidos en el proyecto.

3.1. Resultados Productivos.

Los resultados productivos tienen relación con la pre engorda del sistema de recirculación en tierra, por lo cual se consideran todos los ítems que tienen relación con las crianza de los salmones en el sistema dentro de un año: número de ingresos de peces por sistema, pesos promedio de ingreso, número de muertos, número de eliminados, número de salida de peces del sistema, peso promedio de salida, tiempo promedio por cada batch y número de batchs en el periodo anual, ver tabla N° 10.

Años										
Sistema A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N° Ingresos	5.173.398	3.909.874	4.016.525	4.022.057	5.314.077	3.914.069	5.289.665	4.030.551	3.967.340	3.977.479
Peso Ingreso	98	101	95	103	106	100	105	106	96	102
N° Muertos	14.788	8.459	8.565	9.293	13.783	9.789	16.187	10.193	9.169	8.330
N° Eliminados	31.782	22.910	21.082	21.730	33.651	21.953	31.817	21.848	22.379	22.934
N° Salida	3.224.018	3.251.775	3.291.286	3.338.476	4.434.629	3.232.124	4.403.320	3.294.370	3.348.138	3.282.688
W Salida	500	518	488	477	491	501	495	507	500	519
Tiempo Prom	97	121	120	114	119	88	87	88	93	109
N° Batch	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
Sistema B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N° Ingresos	3.224.018	3.251.775	3.291.286	3.338.476	4.434.629	3.232.124	4.403.320	3.294.370	3.348.138	3.282.688
Peso Ingreso	500	518	488	477	491	501	495	507	500	519
N° Muertos	3.391	10.330	7.252	8.292	7.793	10.970	4.434	8.206	10.922	7.470
N° Eliminados	5.088	9.416	6.817	6.411	6.113	8.577	6.245	5.005	9.104	5.452
N° Final	2.125.533	4.269.173	3.252.725	3.297.524	3.271.131	4.299.845	3.242.865	3.261.204	4.409.519	3.241.349
W Final	993	1001	1001	1005	995	997	997	1002	997	994
Tiempo Prom	73	52	63	70	74	62	72	77	58	56
N° Batch	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3

Tabla N° 10: Cuadro de resultados productivos.

3.2. Resultados de Consumos de Insumos.

Después de simular los distintos Batch anuales de producción, se obtienen los parámetros de consumo de insumos por ítem. Se desprenden los totales de consumos anuales por insumo detallado. Estos consumos anuales son presentados por cada sistemas de cultivo A y B (Tabla N° 11). La cantidad presentada en cada sistema son la base para el cálculo y obtención de los costos variables por sistema.

CONSUMOS DE INSUMOS 100 a 500 grs										
INSUMOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alimento (Kg)	1.155.837	1.155.837	1.152.843	1.164.816	1.571.714	1.120.824	1.555.251	1.157.357	1.170.951	1.176.030
Oxigeno (kg)	580.272	587.141	587.304	574.297	787.795	572.524	754.571	562.753	570.808	576.566
Energia Electrica (KW)	3.695.039	1.841.017	2.312.050	2.601.716	3.325.086	1.755.071	3.240.267	2.184.294	1.831.304	2.323.258
Cal (kg)	293.165	288.960	288.211	291.204	392.929	280.206	388.813	289.339	292.738	294.007
Petroleo (Lt)	135.382	55.089	77.884	65.080	87.510	58.276	93.826	85.267	55.413	75.396
Acido Formico (Lt)	623	616	583	597	821	607	822	612	623	626
Riles (kg)	338.261	348.851	354.041	357.039	457.855	352.577	446.863	351.624	333.135	346.940
Despacho Mortalidad (kg)	20.771	20.521	19.441	19.906	27.362	20.241	27.390	20.429	20.772	20.865
Volumen Ingreso (m3)	1.386	1.484	1.366	1.426	1.253	1.424	1.440	1.459	1.390	1.428

CONSUMOS DE INSUMOS 500 a 1000 grs										
INSUMOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alimento (Kg)	960.082	2.011.529	1.552.908	1.590.785	1.546.188	2.035.448	1.524.277	1.561.513	2.084.959	1.510.488
Oxigeno (kg)	469.779	1.008.500	771.568	804.991	770.035	991.890	779.021	789.490	1.082.383	747.104
Energia Electrica (KW)	2.865.623	3.035.618	2.950.764	3.366.852	3.098.582	3.020.953	3.008.603	2.791.354	3.090.081	2.826.610
Cal (kg)	240.021	502.883	388.227	397.696	386.548	508.862	381.070	390.379	521.241	377.623
Petroleo (Lt)	104.993	90.834	99.401	84.220	81.550	100.307	87.118	108.964	93.502	91.730
Acido Formico (Lt)	229	516	367	377	358	501	286	334	518	331
Riles (kg)	286.667	613.849	480.929	455.932	449.290	619.800	454.734	457.334	647.693	484.598
Despacho Mortalidad (kg)	7.629	17.207	12.218	12.577	11.948	16.727	9.534	11.141	17.288	11.037
Analisis Laboratorio (batch)	2	4	3	3	3	4	3	3	4	3
Flete Terrestre	2.111.316	4.267.148	3.241.673	3.288.850	3.261.742	4.276.632	3.221.498	3.256.240	4.398.310	3.228.334
Flete Maritimo	2.111.316	4.267.148	3.241.673	3.288.850	3.261.742	4.276.632	3.221.498	3.256.240	4.398.310	3.228.334

Tabla N° 11: Consumos de Insumos por Sistema de Cultivo

3.3. Resultados de Costos Operación.

Los Costos variables por cada sistema luego de ser simulados en cantidad necesaria, fueron multiplicados por su precio unitario para determinar el costo total por batch de producción. A la vez estos costos por batch, se fueron acumulando por el periodo anual para obtener el total dentro del periodo de costeo. (Tabla N° 12).

Dentro de los costos variables existen algunos que representan mayor cantidad de los costos por sistema, en el caso del sistema A el costo del ítem más relevante es el alimento al igual que en el sistema B. (Tabla N° 13)

Insumos	Sistema A	Sistema B
Alimento	63,43%	43,42%
Oxigeno	8,99%	6,53%
Energia Electrica	17,73%	12,13%
Cal (kg)	3,59%	2,55%
Petroleo	4,56%	3,30%
Acido Formico	0,06%	0,02%
Riles	1,60%	1,27%
Despacho Mortalidad	0,05%	0,01%
Analisis Laboratorio	0,00%	0,04%
Flete Terrestre	0,00%	17,71%
Flete Maritimo	0,00%	13,01%
% Total	100%	100%

Tabla N° 12: Cuadro comparativo de costos por sistema.

COSTOS DE OPERACIÓN 100 A 500 GRS (USD)										
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alimento	1.627.598	1.470.768	1.472.374	1.460.544	1.888.931	1.525.825	2.047.194	1.397.066	1.416.062	1.516.712
Oxigeno	230.638	229.728	229.462	233.699	305.995	223.490	300.880	219.221	216.053	219.487
Energia Electrica	454.919	213.538	291.885	304.103	386.093	191.328	388.594	232.075	218.872	268.342
Cal (kg)	92.105	90.984	91.903	90.953	121.307	86.073	119.333	91.073	93.249	89.134
Petroleo	116.986	49.727	69.889	59.635	78.393	51.253	83.040	77.693	49.614	68.973
Acido Formico	1.416	1.326	1.340	1.303	1.867	1.323	1.762	1.295	1.363	1.382
Riles	41.068	39.841	48.326	44.192	61.724	50.442	51.411	48.047	45.535	42.346
Despacho Mortalidad	1.303	1.086	1.296	1.105	1.552	1.167	1.789	1.437	1.323	1.263
TOTAL COSTOS	2.566.033	2.096.998	2.206.475	2.195.534	2.845.862	2.130.901	2.994.003	2.067.907	2.042.071	2.207.639

COSTOS DE OPERACIÓN 500 A 1000 GRS (USD)										
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alimento	1.236.440	2.532.763	1.984.348	1.890.348	1.928.937	2.541.960	1.776.166	1.925.386	2.627.739	2.041.050
Oxigeno	186.083	401.328	301.889	325.356	299.119	378.294	308.156	305.712	429.165	287.902
Energia Electrica	345.455	335.675	333.881	402.088	347.869	364.523	351.275	330.630	360.339	358.375
Cal (kg)	72.628	154.282	120.491	123.443	117.528	154.154	112.152	117.665	160.606	117.564
Petroleo	93.927	80.162	89.675	77.865	74.102	91.334	77.854	98.572	84.634	82.101
Acido Formico	499	1.161	807	841	768	1.084	607	748	1.201	719
Riles	36.245	82.040	63.534	63.437	67.483	88.416	62.569	56.769	80.389	68.717
Despacho Mortalidad	358	1.127	870	804	685	1.023	530	585	1.048	665
Analisis Laboratorio	1.262	2.650	1.962	1.949	1.924	2.568	1.972	1.974	2.623	1.965
Flete Terrestre	504.266	1.065.068	813.405	872.193	789.848	1.148.117	824.335	864.126	1.040.149	881.503
Flete Maritimo	370.571	640.006	313.922	492.289	480.606	542.356	483.277	473.229	582.430	463.253
TOTAL COSTOS	2.847.734	5.296.262	4.024.784	4.250.613	4.108.869	5.313.829	3.998.893	4.175.396	5.370.323	4.303.814

Costo Total Acum Año	5.413.767	7.393.260	6.231.259	6.446.147	6.954.731	7.444.730	6.992.896	6.243.303	7.412.394	6.511.453
-----------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Tabla N° 13: Costos de Operación por Piscicultura del Proyecto.

V. Modelo de Simulación Financiera

El modelo de simulación parte de los datos de costos generados en la simulación de producción. Se consideran los costos de producción por sistema (Sistema A y B), donde a partir de estos se construirán el Estado de Resultado, Balance y Flujo de Caja Libre.

Se consideraron parámetros de entrada fijos para el cálculo de los estados financieros antes mencionados como:

- Tasa de Impuesto: **20% Anual.**
- Interés de la deuda: **4,22% Anual.**
- Cuentas por Pagar: **8,3% del Total de las Cuentas.**
- Cuentas por Cobrar: **16% del Total de las Ventas.**

1. Estado de Resultado

1.1. Ventas

Corresponde a las ventas realizadas en el periodo de un año, que nacen del número de peces de Pre-engorda entregados por el precio de venta.

El cálculo de las ventas se realizó de la siguiente manera:

$$\text{Ventas Año} = P \text{ Venta} * \sum \text{Peces Año.}$$

Dónde:

- P Venta: Corresponde al precio de venta de peces de pre-engorda.
- \sum Peces Año: Corresponde al número de peces de Pre-engorda producidos y entregados en el periodo de un año.

1.2. Costo Compra Smolt 100 Grs.

Corresponde al número de Smolt comprados en el periodo de 1 año, por su precio de compra.

$$\text{Compra Smolt} = P \text{ Compra} * \sum \text{Smolt.}$$

Dónde:

- P Compra: Corresponde al precio de compra de Smolt de 100 grs, adquiridos como materia prima para el proyecto que provienen de los centros de la compañía.
- Σ Smolt: Corresponde al número de Smolt comprados en el periodo de 1 año.

1.3. Costo de Operación para llegar hasta 500 grs.

Corresponde a los gastos realizados en el proceso de transformación de 100 a 500 grs en el sistema A, que nacen de la suma de los consumos individuales de Alimento, Oxígeno, Energía Eléctrica, Cal, Petróleo, Acido Fórmico, Riles y despacho de mortalidad simulados en producción. Los costos de Operación se determinaron de la siguiente manera:

Costos Operación: Σ Insumos X

Dónde:

- Σ Insumos X: Corresponde a la Sumatoria de los insumos involucrados en la transformación de los peces de 100 a 500 grs. (Alimento, Oxígeno, Energía Eléctrica, Cal, Petróleo, Acido fórmico, Riles, despacho de Mortalidad).

1.4. Costo de operación para llegar hasta 1000 grs

Corresponde a los gastos realizados en el proceso de transformación de 500 a 1000 grs en el sistema B, que Nacen de la suma de los consumos individuales de Alimento, Oxígeno, Energía Eléctrica, Cal, Petróleo, Acido fórmico, Riles, despacho de mortalidad, análisis de laboratorio, Fletes de transferencia terrestre y marítimo, simulados en producción. Los costos de Operación se determinaron de la siguiente manera:

Costos Operación: Σ Insumos X

Dónde:

- Σ Insumos X: Corresponde a la Sumatoria de los insumos involucrados en la transformación de los peces de 100 a 500 grs. (Alimento, Oxígeno, Energía Eléctrica, Cal, Gas, Petróleo, Riles, despacho de mortalidad, análisis de laboratorio, Fletes de transferencias terrestre y marítimo).

1.5. Gastos de Administración

Los gastos de administración corresponden al flujo anual de los salarios del personal de la planta. Los gastos de administración se determinaron de la siguiente manera:

Gastos de Administración: Σ Salarios

Dónde:

- Σ Salarios: Corresponde a la suma anual de los salarios de los trabajadores de la planta incluyendo jefatura.

1.6. Otros Gastos Indirectos

Otros gastos Indirectos, corresponden a los gastos en Insumos, Materiales y arriendo anuales que no recaen directamente en el producto.

Dentro de estos otros gastos se tienen:

- Las mantenciones generales
- Arriendos de software
- Análisis de aguas reglamentarios
- Ropa de trabajo
- Alimentación del personal
- Artículos de Oficina
- Teléfono y Comunicaciones, entre otros.

La determinación de otros gastos indirectos se realizó presupuestando gastos anuales en ítem de gastos Indirectos.

1.7. Gastos Generales del Proyecto:

Los gastos generales del proyecto corresponden a los gastos incurridos en el proceso de planificación, preparación y desarrollo del proyecto. Dentro de estos gastos se encuentran los movimientos de tierra, topografía, entrenamiento y proyecto hidráulico.

1.8. Margen operacional

El margen operacional es el margen (Positivo o negativo) de la operación de ventas y producción.

1.9. Interés Pagado Sobre la Deuda, Depreciación e Impuestos

Cada uno de estos ítems fue calculado según los parámetros dados para cada uno. En el caso de los impuestos, en Chile corresponde a un 20% sobre las Utilidades. Si estas son negativas, la empresa no paga impuestos. Los intereses sobre la deuda corresponden al flujo anual de interés por créditos (Largo plazo y Corto Plazo). La depreciación es un flujo no monetario que permite al igual que el interés pagado por la deuda recibir beneficios fiscales.

1.10. Utilidad Después de impuestos

Corresponde a la utilidad, descontado los impuestos pagados en el ejercicio anual.

1.11. Retiros

Corresponde a los retiros que realizaran los accionistas del proyecto, con un mínimo de 30% y máximo de 80% en caso de obtener Utilidades después de Impuestos positivas.

1.12. Utilidades Retenidas.

Son las utilidades que quedan después del retiro de los accionistas.

2. Balance

2.1. Activos.

2.1.1. Activos Circulantes

- **Caja:** Se determinó a través del cálculo de
 - (+) Ingresos de Efectivo
 - (-) Egresos de Efectivo

Donde en Ingresos de Efectivos se consideran:

- Ventas.
- Colecta de Cuentas por Cobrar.
- Emisión de Deuda a Corto y Largo Plazo.

Los egresos consideran:

- Flujo de efectivo para Producción (Compra Smolt, Insumos, Gastos Administración y Ventas y otros gastos Indirectos).
- Pagos de Cuentas por Pagar.
- Gastos Financieros.
- Impuestos.
- Retiros.
- Pago Préstamos

- **Inventario:** Corresponde a:

Inventario Smolt + Alimento + Oxígeno + Cal + Ácido fórmico + Riles + Petróleo de los batch no entregados en el periodo anual, en los 2 sistemas.

- **Cuentas por Cobrar:**

Corresponde a fracción de las ventas, que por condiciones de venta serán pagadas en el siguiente periodo. Se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Cuentas Por Cobrar: } [P \text{ Venta} * \sum \text{Peces Año}] * \% \text{ CPC}$$

Dónde:

P Venta: Precio de Venta de peces pre-engorda.

Σ Peces Año: Número de Peces entregados en el periodo anual.

% CPC: Fracción de las Ventas a cobrar en el siguiente período.

2.1.2. Activos Fijos.

Corresponde al valor original de los equipos y edificios de construcción, menos la depreciación anual de estos. A estos activos fijos se le debe sumar el valor de los terrenos.

2.1.3. Otros Activos.

Corresponden principalmente a los permisos legales incurridos en el proyecto y el valor de las concesiones de agua.

2.2. Pasivos.**2.2.1. Pasivos Circulantes.****- Deuda a Corto Plazo:**

Deuda en la que se incurre producto de no disponer Caja para operar. Se calculó mediante el cálculo y prueba sobre la disponibilidad de caja.

Si la caja es ≤ 0 se calcula la deuda a Corto Plazo mediante:

Total de Activos – Cuentas por Pagar – Deuda Largo Plazo – Capital – Utilidades Retenidas.

- Cuentas Por Pagar:

Son los montos necesarios para cubrir los gastos en insumos de producción como alimento, Oxígeno, Cal, Gas, Petróleo, ácido fórmico, energía eléctrica. Las cuentas por pagar en el año están dadas por una fracción que se considera, según condiciones de compra pagar en el siguiente año del ejercicio.

2.2.2. Pasivos Largo Plazo.

- Deuda a Largo Plazo: Corresponde a la deuda tomada para aportar a la inversión inicial del proyecto. En este caso se tomó una deuda de un **30 %** del total de la estructura de capital.

2.2.3. Patrimonio

- Capital: Corresponde al capital inicial aportado por los accionistas. Para el caso del proyecto corresponde a un **70 %** de la estructura de capital.

- **Utilidades Retenidas acumuladas:** En el proyecto las utilidades retenidas fueron calculadas de la siguiente manera:

Utilidades Retenidas: Utilidades Después de Impuesto – Retiros.

3. Flujo de Caja

3.1. Utilidades Después de Impuesto.

El flujo de caja parte desde este punto ya mencionado en el Estado de resultado.

3.2. Depreciación.

Considerada en el estado de resultado, tal como se mocionaba al no ser un flujo de efectivo, y usado para temas tributarios, se debe sumar para obtener el flujo de caja libre.

3.3. Pago de intereses después de Impuesto

Por efecto de beneficio fiscal sobre los intereses pagados sobre la deuda, se obtienen los intereses de la deuda a largo plazo de la siguiente manera:

Intereses Pagados Sobre la deuda * (1-Tasa Impuestos).

3.4. Aumento en Activos circulantes, excepto Caja

Aumento o disminución de inventario y cuentas por cobrar entre los periodos anuales.

3.5. Aumento de Pasivo Circulante

Aumento o disminución de las deudas a corto plazo y las cuentas por cobrar entre periodos.

3.6. Aumento de Activos Fijos al Costo

Aumento o disminución de los activos Fijos (Maquinarias, equipos y edificios) entre periodos.

VI. Evaluación Económica

1. Inversión Inicial

La principal inversión es la construcción donde se contemplan inversiones en activos fijos como edificios y construcciones, maquinarias y equipos, gastos generales del proyecto y otros activos como permisos del proyecto.

PLAN DE INVERSIÓN PROYECTO

CUENTA	Valor Total (en \$)	Valor Total (en USD)
Total Gastos Grles. del Proyecto	174.865.300	364.303
Total Otros Activos	320.000.000	666.667
Total Edificios y construcción	964.739.001	2.009.873
Total Maquinaria y equipos	5.670.804.750	11.814.179
Total Terrenos	200.000.000	416.667
TOTAL INVERSIÓN PROYECTO	7.330.409.051	15.271.689

1.1. Gastos Generales del Proyecto

En los gastos generales del proyecto se contemplan los movimientos de tierra para el emplazamiento del proyecto, Transporte de equipos del sistema de recirculación importados desde Dinamarca que son desembarcados en Valparaíso y deben ser trasladados a Puerto Montt, Topografía del terreno, Proyecto de Arquitectura, Proyecto Hidráulico y Construcciones, Entrenamiento Uso Sistema de Recirculación e instalaciones provisionarias en la etapa de Construcción.

Gastos Generales del Proyecto	Cantidad (Un)	Valor (unit)	Valor Total (en \$)	Valor Total (en USD)
Movimiento de Tierra	1	120.000.000	120.000.000	250.000
Trasporte de Equipos VALPO - PMONTT	1	20.000.000	20.000.000	41.667
Topografía	1	4.000.000	4.000.000	8.333
Arquitectura	1	15.865.300	15.865.300	33.053
Proyecto Hidraulico y Construcciones	1	10.000.000	10.000.000	20.833
Instalaciones Provisionarias (Electrica, Container materiales)	1	5.000.000	5.000.000	10.417
Total Gastos Grles. del Proyecto			174.865.300	364.303

1.2. Otros Activos

Corresponde principalmente a los permisos legales del proyecto, donde se incluyen permiso de construcción, Declaración de Impacto ambiental, tramites sectoriales entre otros.

Otros Activos	Cantidad (Un)	Valor (unit)	Valor Total (en \$)	Valor Total (en USD)
Permisos y Otros	1	20.000.000	20.000.000	41.667
Concesión de Agua	1	300.000.000	300.000.000	625.000
Total Otros Activos			320.000.000	666.667

1.3. Activos Fijos.

Los activos fijos contemplados en el proyecto se dividen en:

- Edificios y construcciones
- Maquinaria y Equipos
- Terreno

Dentro de los edificios y construcciones se contemplan todas las obras civiles del sistema de recirculación de aguas, galpones, cabañas e instalaciones eléctricas.

En maquinarias y equipos se contemplan todas las necesarias para el proceso de producción de peces, sistema de recirculación de agua, equipos de oficina, vehículos requeridos para el proyecto.

Edificios y construcción	Cantidad (Un)	Valor (unit)	Valor Total (en \$)	Valor Total (en USD)
Cabaña (120 m2)	1	24.000.000	24.000.000	50.000
Oficina , comedor, Vestidores, baños, Laboratorio (150 m2)	1	30.000.000	30.000.000	62.500
Bodega Alimento (100 m2)	1	16.000.000	16.000.000	33.333
Muebles, escritorios y amoblado General	1	5.000.000	5.000.000	10.417
Obra Civil Edificio Sistema RecirculaciónI Sección A	1	225.937.907	225.937.907	470.704
Obra Civil Edificio Sistema RecirculaciónI Sección B	2	225.937.907	451.875.814	941.408
Obra Civil Edificio Sistema Despacho - 100 m2	1	16.000.000	16.000.000	33.333
Bocatoma y Aducción de agua	1	50.000.000	50.000.000	104.167
Instalación Eléctrica	1	145.925.280	145.925.280	304.011
Total Edificios y construcción			964.739.001	2.009.873

Maquinaria y equipos	Cantidad (Un)	Valor (unit)	Valor Total (en \$)	Valor Total (en USD)
Sistemas Alimentadores Automaticos	30	2.500.000	75.000.000	156.250
Estanques 770 m3	10	21.560.000	215.600.000	449.167
Estanques 1060 m3	20	29.680.000	593.600.000	1.236.667
Red de Pasillos Estanques	1	50.000.000	50.000.000	104.167
Maquinas Graduadoras Faivre	1	12.000.000	12.000.000	25.000
Bombas Elevadora Peces	2	10.000.000	20.000.000	41.667
Contadoras de Peces	2	22.512.000	45.024.000	93.800
Conos Oxigenación (Incluye Bombas)	30	3.000.000	90.000.000	187.500
Difusores de Oxígeno	30	500.000	15.000.000	31.250
Estanques Criogenicos Oxígeno	3	16.400.000	49.200.000	102.500
Tratamiento UV Recirculación	30	40.000.000	1.200.000.000	2.500.000
Luces Fotoperiodo	30	1.200.000	36.000.000	75.000
Estanque de Petroleo (30.000 lts)	1	17.000.000	17.000.000	35.417
Generador Electrico 1200 KW	1	144.000.000	144.000.000	300.000
Sub- Estacion Electrica	1	50.000.000	50.000.000	104.167
Acometida Electrica	1	10.000.000	10.000.000	20.833
Camionetas	3	14.000.000	42.000.000	87.500
Tratamiento UV Afluentes y Efluentes	2	40.000.000	80.000.000	166.667
Material Laboratorio	1	5.000.000	5.000.000	10.417
Espectrofotometro	2	1.650.000	3.300.000	6.875
Sistema desinfección Ozono	1	240.000.000	240.000.000	500.000
Planta Riles (Tratamientos de Lodos)	1	120.000.000	120.000.000	250.000
Sistema A Recirculación	1	786.346.840	786.346.840	1.638.223
Sistema B Recirculación	1	1.661.833.910	1.661.833.910	3.462.154
Sistema Desinfección Agua Mar	1	46.000.000	46.000.000	95.833
Sistema Monitoreo	1	29.000.000	29.000.000	60.417
Ensilaje de Mortalidad	1	30.000.000	30.000.000	62.500
Computadores Escritorio	5	500.000	2.500.000	5.208
Notebook	3	800.000	2.400.000	5.000
Total Maquinaria y equipos			5.670.804.750	11.814.179

Terrenos	Cantidad (Un)	Valor (unit)	Valor Total (en \$)	Valor Total (en USD)
Terreno	1	200.000.000	200.000.000	416.667
Total Terrenos			200.000.000	416.667

2. Precio

El precio de los salares de 1000 grs se determinó considerando los costos de producción de los cierres productivos de los centros de cultivos de la compañía, de un salar de 1000 grs. (ver gráfico n°12)

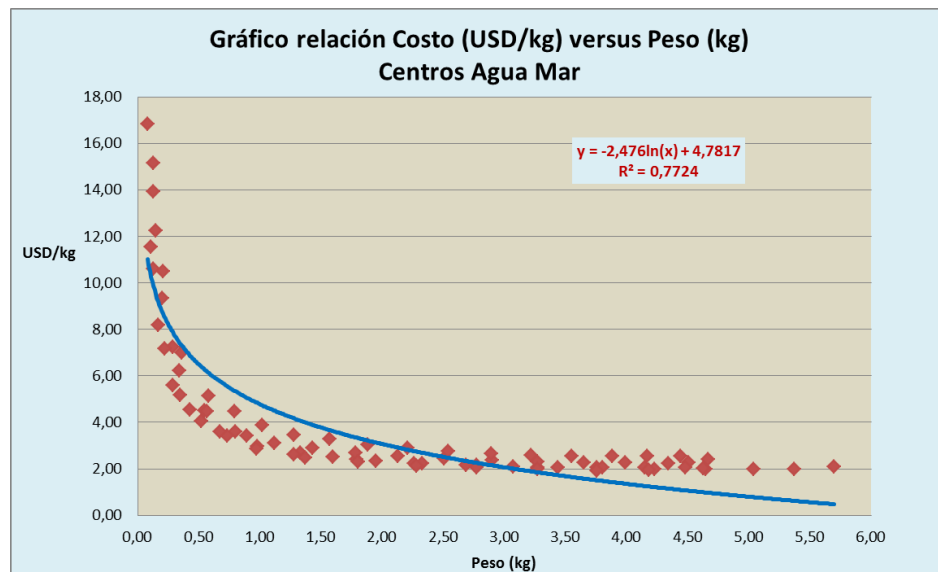


Gráfico N° 12: Costos de producción de acuerdo a su peso (kg) centros de la compañía.

La industria del salmón compite netamente por costos. Estos costos promedio actuales son mucho más altos que antes de la crisis de virus ISA, debido al nuevo modelo productivo, con un nuevo marco regulatorio, que procura la prevención y contención sanitaria, para evitar en lo posible brotes de enfermedades y su posterior diseminación. Para ello se han tomado las medidas de producción en barrios, descansos sanitarios, coordinación de tratamientos para control de caligus, cultivo en menor densidad, sistemas de ensilaje, etc.

Los datos de costos promedio de los cierres productivos de los centros de la compañía se utilizaron para la estimación de una curva de costos, a diferentes pesos, mediante un análisis de regresión. El análisis de regresión mostro un r2 de 0,77. Tabla n°14.

Análisis de regresión Costo Compañía

a	-2,476
b	4,7817
x	1,00
Y	4,7817
r ²	0,77

Tabla N° 14: Parámetros Análisis de regresión datos de Costo Compañía salares de 1000 grs.

3. Cálculo de Costo de Capital (WACC)

La tasa de descuento del proyecto fue calculada mediante el la obtención del WACC o CMPC (Costo promedio Ponderado del capital). El WACC es un promedio ponderado del costo de la deuda y el costo del capital accionario (CAPM= Modelo de Valoración de Activos de Capital). Para la determinación del WACC se debe obtener en primera instancia el CAPM de los activos, Costo de la deuda, el riesgo sistemático (β) de la industria y la estructura de capital del proyecto (Deuda y Patrimonio). El detalle del cálculo del WACC se presenta en el anexo N° 3.

3.1. Calculo CAPM

El cálculo del CAPM se realizó la siguiente formula:

$$\text{CAPM} = R_f + \beta * (E[R_m] - R_f)$$

Dónde:

R_f: Tasa de Libre riesgo, para este caso bonos del banco central BCU a 10 años.

β : Beta sistemático de la Industria del salmón.

E[R_m]: Esperanza del retorno de mercado, en este caso se tomó la variación del retorno de las acciones históricas del IGPA de la bolsa de Santiago desde el año 2000 al 2012.

3.1.1. Tasa de Libre Riesgo.

El cálculo de la tasa libre de riesgo (R_f) fue obtenida mediante la consulta al banco Central de Chile, los Bonos en Unidades de Fomento a 10 años.

La tasa de los bonos BCU a 10 años es de **2,33%**.

3.1.2. Riesgo Sistemático de la Industria β y Proyecto.

El riesgo sistemático de la industria del salmón, donde se encuentra inmerso el proyecto, fue calculado mediante el análisis de regresión entre los datos de las variaciones de una empresa proxy (INVERMAR) que lleva cotizando en la bolsa de Santiago desde el año 2005 a la fecha y las variaciones históricas del IGPA. (Ver gráfico n° 13)

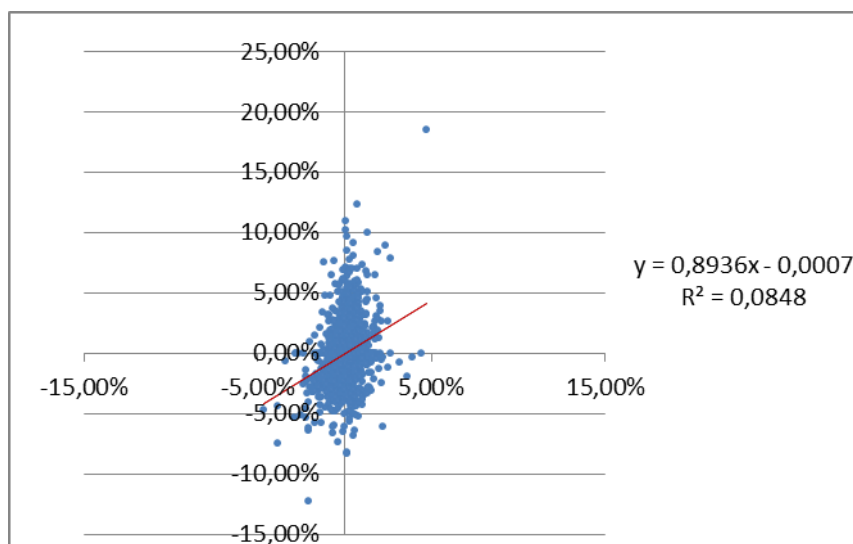


Grafico N°13: Grafico de retorno de la empresa INVERMAR versus retorno de Mercado IGPA.

La fecha tomada para el análisis correspondió a los meses entre Noviembre del 2005 a Septiembre del 2012.

El beta de la empresa proxy analizada fue de **0,89** y al des apalancarlo con su estructura de capital el riesgo sistemático de la industria es de **0,22** (Beta Activo).

Para aplicar el beta en el proyecto se apalancó a la estructura de capital considerada considerando una deuda de **USD 5.211.605** y el aporte de los accionistas de **USD 12.162.501**.

Al apalancar el beta de la industria para evaluar el proyecto se tiene un beta de **0,31**.

3.1.3. Esperanza del Retorno de Mercado.

La esperanza del retorno de mercado se obtuvo de la variación de IGPA entre los años 2000 al 2012.

La esperanza de retorno de mercado es de **10,66%**.

3.1.4. CAPM.

El costo de capital de los accionistas calculado fue de 4,22%.

$$\text{CAPM} = R_f + \beta * (E[R_m] - R_f)$$

$$\text{CAPM} = 2,33\% + 0,31 * (10,66\% - 2,33\%)$$

$$\text{CAPM} = 4,9\%$$

3.2. Costo de la Deuda e Impuestos a la Renta

El costo de la deuda fue calculado de acuerdo al análisis de los créditos de la empresa con la banca considerado fue de **4,22 %** anual para el crédito a largo plazo. (Ver tabla n° 15)

Pais	Nombre Acreedor	Tasa Nominal	Montos (MUS\$)
Chile	BBVA Banco Bhif	6,20%	8.409.000
Chile	Banco de Chile	2,76%	12.923.000
Chile	Banco Credito Inversiones	2,65%	9.802.000
Chile	Banco Estado	2,76%	5.401.000
Chile	Banco Santander	2,53%	9.509.000
Chile	Rabobank	2,82%	5.825.000
Chile	Banco Segurity	2,87%	3.295.000
Chile	Eksportfnans	5,57%	466.000
Ecuador	Otros	9,10%	1.636.000

Promedio Ponderado	3,42%
Inflación USA	2%
Inflación Chile	2,80%
Rd (costo deuda)	4,22%

Tabla N° 15: Calculo de Costo deuda (Rd) de Camanchaca con la banca.

La tasa de impuesto a la renta de un **20 %** anual.

3.3. Calculo de WACC.

El WACC del proyecto mediante la siguiente fórmula:

$$WACC = \frac{E}{E+D} r_E + \frac{D}{E+D} r_D (1 - T_C)$$

Dónde:

D= Corresponde a la Deuda a adquirir para realizar el proyecto, que para este caso es de **USD 5.211.605**.

E= Patrimonio aportado por los accionistas de **USD 12.162.501**.

r_d = Costo de la deuda, **4,22%**.

r_E = Costo del Patrimonio o CAPM: **4,9 %**

$$WACC = \frac{12.162.501}{12.162.501 + 5.211.605} * 4,9\% + \frac{5.211.605}{12.162.501 + 5.211.605} * 4,22\% * (100\% - 20\%)$$

$$WACC = 4,44\%$$

4. Estado de Resultado (EERR), Balance y Flujo de Caja.

Para la construcción del EERR, Balance y Flujo de Caja se consideraron los siguientes parámetros de cálculo:

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tasa Impuestos	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Interes Deuda L Plazo	4,22%	4,22%	4,22%	4,22%	4,22%	4,22%	4,22%	4,22%	4,22%	4,22%
Retiros			20%	20%	30%	50%	50%	50%	80%	80%
Cuentas por Pagar	8,30%	8,30%	8,30%	8,30%	8,30%	8,30%	8,30%	8,30%	8,30%	8,30%
Cuentas por Cobrar	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%

Tabla N° 16: Parámetros de cálculo EERR, Balance y Flujo Caja.

4.1. Estado de Resultado

En el estado de resultado se consideran los ingresos por venta, Costos variables que incluyen el costo de la compra de Smolt, Costos de operación de los sistemas A y B, costos fijos donde se consideran los gastos de administración y otros gastos indirectos, los intereses pagados sobre la deuda a corto plazo y largo plazo, Impuestos y retiro. Este estado de resultado refleja un escenario actual de la empresa con precio de venta de **USD 4,78** por salmón atlántico de 1000 grs. Ver detalles en el Anexo N° 4.

4.1.1. Ingresos por Venta

Se consideran como ingreso por ventas, el número de salmónes producidos en el periodo de un año por el precio de venta tal como se menciona en el punto anterior con valor de 4,78 USD/unidad. Los ingresos por venta para la iteración realizada van desde los **USD 10.087.709** hasta los **USD 21.281.206**. El rango de ingresos por venta obedece al distinto número de salida de peces por año, que depende de los tiempos de cada batch dado por los factores de

crecimiento con media y desviación estándar simulados con probabilidad aleatoria distinta para cada grupo.

A continuación se muestra una tabla de ingresos y número de peces por cada año de una iteración realizada en el Estado de Resultado.

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso por Venta USD	10.252.503	15.615.610	15.654.863	20.575.988	15.509.231	20.413.186	15.476.541	15.509.460	20.299.699	15.679.609
N° Salares Vendidos	2.144.875	3.266.864	3.275.076	4.304.600	3.244.609	4.270.541	3.237.770	3.244.657	4.246.799	3.280.253
Precio Venta USD	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78

Tabla N° 17: Ingresos por venta anuales.

4.1.2. Costos Variables

Los costos variables del proyecto involucran la compra de Smolts de salares, costos de operación del sistema A y B. Los requerimientos de Smolts son los que demanda el Sistema A, por lo que según sus tiempos de producción se van comprando a Agua Dulce de la compañía, para abastecer el sistema. El precio de compra es de **USD 1,2** para cada Smolt de 100 grs, este precio considera el smolt, vacuna y traslado. El número de Smolts a través de los años van desde 4.148.610 hasta 5.832.799, dado por la media y la desviación estándar permitida en el ingreso de Smolt.

Los Costos variables por sistema corresponden a los insumos utilizados en la producción de los peces en los dos sistemas de cultivo y el de despacho. Los consumos de los insumos utilizados en cada sistema y sus precios son presentados con sus promedios y desviación estándar en el capítulo de producción. Cada sistema acumula gastos a través del año de acuerdo al número de batch que produce. Las sumatoria de los gastos por sistema son los gastos totales anuales. Para el caso de los costos variables del sistema A (hasta 500 grs), los gastos van desde **USD 2.057.008** hasta **USD 2.944.557** a través de los años de evaluación.

En el sistema B (hasta 450 grs) los gastos oscilan entre **USD 2.899.498** a **USD 5.291.062**. Los costos de mantención anual se mantiene en los **USD 114.914** (Tabla N° 18)

Sistema A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N° Smolt	4.450.307	3.319.073	3.287.773	4.381.154	3.286.678	3.270.033	4.493.735	3.299.589	3.219.867	3.323.289
Precio Compra USD	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Costos Compra Smolt 100 grs	5.340.368	3.982.887	3.945.327	5.257.385	3.944.014	3.924.039	5.392.482	3.959.507	3.863.840	3.987.947
Costos Operación a 500 grs	2.294.852	2.057.008	2.325.827	2.905.775	2.163.314	2.151.933	2.944.557	2.178.743	2.223.721	2.102.851
Costos Operación a 1000 grs	2.899.498	5.291.062	4.436.927	4.200.886	5.402.812	3.947.804	4.171.781	4.125.786	4.107.026	4.088.546
Costos de Mantención	114.914	114.914	114.914	114.914	114.914	114.914	114.914	114.914	114.914	114.914
Total	10.649.632	11.445.871	10.822.995	12.478.960	11.625.054	10.138.690	12.623.734	10.378.950	10.309.501	10.294.258

Tabla N° 18: Costos Variables por sistemas.

4.1.3. Costos Fijos

Los costos fijos del proyecto contemplan principalmente los pagos de salario y otros gastos. Los gastos de salario están dados por el pago del personal directo e indirecto requerido para la operación. La nueva facility de pre engorda contará con la misma estructura que tiene actualmente la empresa y dependerá de la gerencia de Agua de Mar:

- **Jefe de Producción:** Encargado del cumplimiento de los programas productivos, velando por la calidad y buen funcionamiento de la planta.
- **Técnicos de Producción:** Personal con conocimientos en cultivo de peces y sistemas de recirculación. Son los encargados en primera línea del cultivo y cría de los peces.
- **Electromecánicos:** Encargados del mantenimiento y buen funcionamiento del sistema de recirculación.
- **Operarios de Producción:** Operarios calificados encargados de ejecutar labores de cría y mantención de los peces en crianza.

Los salarios fueron calculados de acuerdo a los valores de mercado de la industria del salmón. El personal y remuneraciones en el año 0, tiempo de puesta en marcha del proyecto, y los años 1 al 10 de funcionamiento se muestran en la tabla N° 19:

Salarios (USD)

Cargos	Puestos Año 0	Puestos Años 1-10	Sueldo Mensual	Sueldos Año 0	Sueldos Año 1 al 10
Jefe de Area	1	1	6.250	75.000	75.000
Administrativo	1	2	1.667	20.004	40.008
Tecnicos Producción	0	6	2.604	0	187.488
Personal	0	30	833	0	299.880
Electromecanico	0	6	1.250	0	90.000
			Total Salarios	95.004	692.376

Tabla N° 19: Salarios Mensuales y beneficios anuales

4.1.4. Depreciación

El cálculo de depreciación se realizó mediante el cálculo lineal anual de acuerdo a la tabla del Servicio de Impuestos Internos, que le asigna la vida útil a los activos. Se depreciaron anualmente las inversiones en edificios y construcciones y las maquinarias y equipos. Para detalles ver Anexo N°1 Depreciación Edificios y Construcciones y Anexo N° 2 Depreciación Maquinaria y Equipos.

DEPRECIACIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Valor Total (en USD)										
Edificios y construcción	2.009.873	77.392	77.392	77.392	77.392	77.392	77.392	77.392	77.392	77.392	77.392
Maquinaria y equipos	11.814.179	940.717	940.717	940.717	940.717	940.717	940.717	940.717	940.717	940.717	940.717
	Depreciación Anual	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109

Tabla N° 20: Totales depreciación por ítem.

4.1.5. Intereses Pagados Sobre Deuda a Corto y Largo Plazo.

Para la ejecución y operación del proyecto se contempló la adquisición de deuda a Largo Plazo, destinada a el financiamiento del proyecto, a una tasa anual de un **4,22%**.

4.1.6. Utilidades después de Impuesto, Retiros Y utilidades Retenidas

Las utilidades después de impuesto para el proyecto Pre Engorda se salmonean oscilan entre **USD 640.603** en el año 1 y los **USD 5,677.611** que se logran el año 10. Cuando las utilidades después de impuesto son positivas, se realizarán retiros por parte de los accionistas, según detalle en tabla N° 3, de las utilidades después de impuesto. Para el caso del proyecto a lo largo de estos (10 años) el retiro acumulado será de **USD 11.203.717**.

Las utilidades retenidas en el proyecto alcanzan de forma acumulativa a los 10 años es de **USD 13.278.095**.

4.2. Balance

El proyecto en el precio de venta de la industria actual, contempla comenzar con una caja de **USD 16.906.490** en el año 0. Está a través de los años de evaluación oscila entre los **USD 2.906.962** hasta los **USD 18.714.622**. Por otro lado la deuda a corto plazo, oscila entre los **USD 1.149.715** hasta los **USD 7.164.317**. Ver detalles en el Anexo N° 5 (Balance).

4.3. Flujo de Caja Libre

El Flujo de Caja del proyecto oscila entre los **USD 859.284** en el año 5 y los **USD 7.627.032** en el año 4. Esta línea es la base para el cálculo de los indicadores de evaluación del proyecto. Ver detalles en el Anexo N° 6.

5. Evaluación Económica.

5.1. VAN

El desarrollo del proyecto contempló la construcción y evaluación con una base probabilística de los resultados. Para la evaluación del proyecto, se realizaron 1.000 iteraciones de los resultados entregados. Como resultado esta simulación entregó una distribución de probabilidades de VAN, con una media de **USD 15.958.385** y desviación estándar de **USD 1.429.769** (Grafico N° 13).

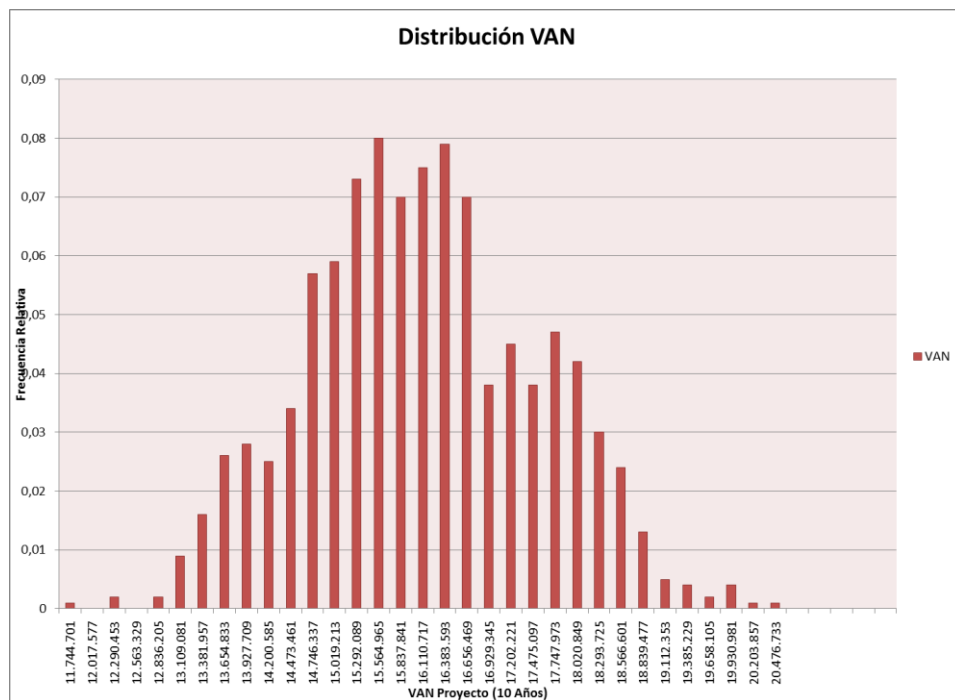


Grafico N°13: Grafico Distribución VAN Proyecto.

5.2. TIR

La TIR del proyecto luego de 1.000 iteraciones entregaron una media de **26,68%** y desviación estándar de **2,57%**. (Grafico N°14).

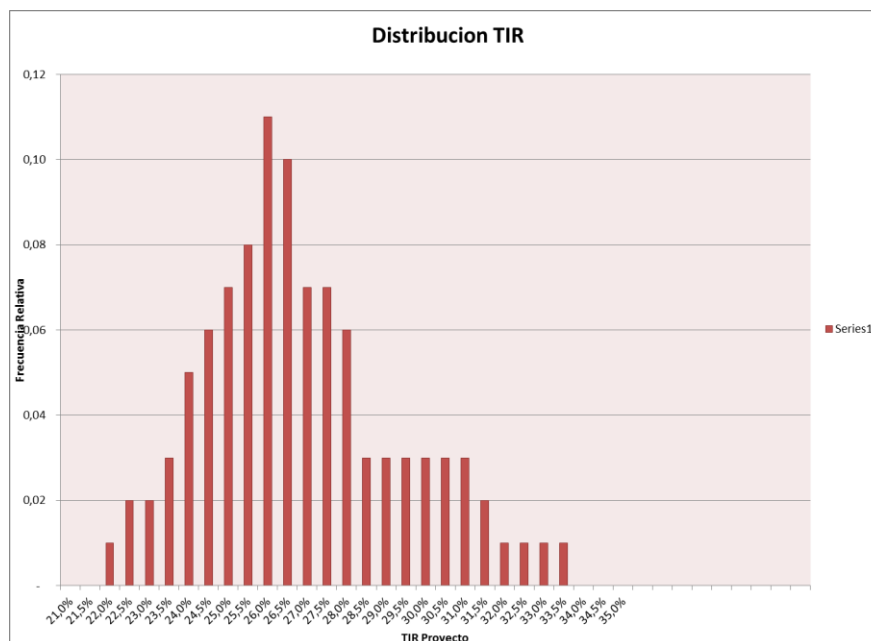


Gráfico N°14: Gráfico Distribución TIR Proyecto.

5.3. Razones Financieras

Los ratios financieros son indicadores contables o financieros que permiten la comparación y análisis del estado actual o pasado de una compañía, en relación a indicadores establecidos por la misma o puntos teóricos financieros.

Las razones financieras pueden ayudar a describir la condición financiera de la empresa, la eficiencia de las actividades y comparación de rentabilidades.

El balances de sensibilización, proporciona datos para realizar algunas razones financieras del proyecto Pre engorda se salmón del Atlántico.

Se determinaron Indicadores de Solvencia y Apalancamiento como:

- Razón Circulante.
- Prueba Acida.
- Estructura de Capital.

Indicadores de actividad:

- Rotación de Inventarios.

Indicadores de Rentabilidad:

- Margen Neto.
- Rentabilidad sobre el Patrimonio.
- Rentabilidad sobre los Activos.

5.3.1. Indicadores de Liquidez

Razón Circulante

Esta razón es comúnmente usada para medir la liquidez o solvencia. Indica el grado o número de veces por el cual los acreedores, a corto plazo, se encuentran cubiertos por los activos que se convierten en efectivo, en un periodo, más o menos, igual al vencimiento de las obligaciones. (Williams Bruns, HBR- Sep, 2004).

La fórmula para el cálculo de la razón circulante es:

$$\text{Razón Circulante} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Las razones circulantes para el proyecto en ambas sensibilizaciones se muestran a continuación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,04	4,05	1,94	2,38	2,81	3,27	3,08	5,71	3,59	4,44

Tabla N° 20: Prueba de Razón de Circulante para ambas sensibilizaciones.

El proyecto al tener una razón de circulante mayor a 2, muestra que posee activos circulantes ociosos indicando pérdida de rentabilidad a corto plazo.

Prueba Ácida.

En el caso del deseo o necesidad de confirmar la absoluta liquidez de la organización, la razón circulante se modifica eliminando de los activos circulantes todo lo que no puede ser liquidado en un periodo muy corto. Esta razón consiste en dividir los activos rápidos por pasivo circulante.

$$\text{Prueba Ácida} = \frac{\text{Activo Rápidos}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Dónde:

Activos Rápidos: Caja, valores negociables, cuentas por cobrar

Las pruebas acidas para el proyecto en ambas sensibilizaciones se muestran a continuación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	3,02	1,27	1,60	2,03	2,40	2,36	4,87	2,88	3,55

Tabla N° 21: Prueba acida para ambas sensibilizaciones.

Al igual que la razón de circulante, la razón acida mayor a 1 indica que el proyecto puede cumplir con sus obligaciones rápidas sin mayor problema, pero con este exceso de liquidez está cayendo en pérdida de rentabilidad a corto plazo.

Razón de Endeudamiento (Apalancamiento).

El grado con que las actividades de la compañía son apoyadas por la deuda a largo plazo en contraposición a la contribución del propietario se le conoce como apalancamiento.

$$\text{Apalancamiento} = \frac{\text{Pasivos Totales}}{\text{Patrimonio}}$$

Las razones de endeudamiento para el proyecto en ambas sensibilizaciones se muestran a continuación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,09	0,43	0,76	0,61	0,50	0,42	0,43	0,21	0,33	0,24

Tabla N° 22: Razón de Endeudamiento.

En promedio la razón de endeudamiento es de 0,5 indica que el proyecto por cada dólar de patrimonio se debe 0,5.

5.3.2. Indicadores de Actividad

Rotación de Inventarios

Determinar el número de días o tiempo que el inventario es vendido durante el año, provee una medida de su liquidez y la velocidad en que convierte los inventarios en efectivo rápido si fuese necesario. La rotación de inventario se calcula:

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Costo de Venta}}{\text{Inventario Promedio}}$$

Y el periodo de Rotación de Inventario en días:

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{365}{\text{Rotación de Inventario}}$$

Para el proyecto, la Rotación de Inventario a través de los años se muestra a continuación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
176,39	60,47	145,05	174,65	166,22	140,78	173,23	89,89	155,53	134,41

Tabla N° 23: Rotación de Inventarios.

Los inventarios rotan 146 días promedio.

5.3.3. Indicadores de Rentabilidad

Margen Neto

Esta razón relaciona las ventas o ingresos con el resultado netos de la explotación.

$$\text{Margen Neto} = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Ventas Netas}}$$

Para el caso el del proyecto, el margen neto a través de los años se muestra a continuación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-23,26%	26,39%	5,22%	13,49%	15,28%	19,60%	14,70%	23,25%	9,71%	19,19%

Tabla N° 24: Razón de Margen Neto.

El margen neto del proyecto para el análisis en promedio es de 12,36%

Rentabilidad Sobre el Patrimonio (ROE)

La rentabilidad sobre el patrimonio relaciona los ingresos netos con la cantidad invertida por los accionistas. Es una medida de la eficiencia de la inversión de los accionistas a través del aporte de capital propio, antes de los retiros y utilidades retenidas

$$\text{ROE} = \frac{\text{Ingresos Netos}}{\text{Patrimonio Accionistas}}$$

En el proyecto, el ROE a través de los años se presenta a continuación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-25,70%	37,40%	5,30%	11,90%	12,50%	19,30%	10,40%	19,70%	6,10%	15,50%

Tabla N° 25: Razón ROE.

Esta razón en promedio por cada escenario, en promedio es de 11,24%.. Nos indica que por cada dólar invertido por los accionistas reciben un 11,24% respectivamente.

Rentabilidad Sobre los Activos (ROA)

Relaciona los ingresos Netos con la inversión de todos los recursos financieros disponibles para la gestión. Es mayormente usado para medir la efectividad de la utilización de los recursos, sin tener en cuenta como se han obtenido o financiado.

$$\text{ROA} = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Total de Activos}}$$

El ROA en el Proyecto a través del periodo de evaluación se presenta a continuación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-12,31%	26,16%	3,01%	7,41%	8,36%	13,59%	7,28%	16,24%	4,58%	12,56%

Tabla N° 26: Razón ROA.

Esta razón en promedio por cada escenario, en promedio es de 8,69%.

Capital de Trabajo.

La necesidad de capital de trabajo para el proyecto son crecientes durante los años, en promedio llegan a USD 12.506.686 anual.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
195.179	6.329.708	7.539.860	9.706.056	11.868.907	14.362.445	15.973.894	18.821.007	19.542.042	20.727.762

Tabla N° 27: Capital de Trabajo del proyecto en ambos escenarios.

5.4. Costo Unitario Salares 1000 gramos

Mediante la suma total de los costos fijos anuales y los costos variables por batch se determinó el costo unitario de los peces mediante el método de costeo por proceso.

El costo unitario de los peces a través de los años de evaluación del proyecto va desde los USD 3,34 hasta los USD 3,68.

Valores	Años Salida									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Smolt (USD/UN)	1,218	1,224	1,221	1,219	1,220	1,221	1,223	1,222	1,222	1,220
Alimento (USD/UN)	1,269	1,037	1,071	1,011	1,105	1,124	1,058	0,959	1,057	1,053
Oxigeno (USD/Un)	0,158	0,163	0,157	0,161	0,165	0,157	0,152	0,170	0,162	0,160
E. Electrica (USD/Un)	0,173	0,200	0,194	0,177	0,181	0,207	0,204	0,231	0,206	0,179
Cal (USD/Un)	0,064	0,065	0,066	0,065	0,062	0,064	0,064	0,066	0,067	0,063
Petroleo (USD/Un)	0,062	0,050	0,043	0,038	0,036	0,037	0,042	0,046	0,050	0,041
Acido Formico (USD/Un)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Riles (USD/Un)	0,035	0,030	0,030	0,030	0,034	0,037	0,033	0,040	0,036	0,034
Despacho Mortalidad (USD/Un)	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Flete Terrestre (USD/Un)	0,243	0,259	0,255	0,234	0,242	0,244	0,251	0,282	0,275	0,251
Flete Maritimo (USD/Un)	0,142	0,148	0,147	0,187	0,125	0,129	0,172	0,167	0,154	0,143
Análisis Laboratorio (USD/Un)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Costos Fijos (USD/Un)	0,310	0,300	0,310	0,220	0,310	0,300	0,300	0,300	0,300	0,230
Costos Unitario USD/PEZ	3,680	3,480	3,500	3,340	3,480	3,520	3,500	3,480	3,530	3,380
Numero de Salida (Venta)	3.156.059	3.247.500	3.179.027	4.379.086	3.194.793	3.237.179	3.228.481	3.257.098	3.245.116	4.337.595

Tabla N° 28: Costo Unitario Salares de 1000 grs.

También dentro del costo unitario, en el grafico n° 17 se muestra que el mayor costo involucrado en el costo final por unidad es el alimento (32,74%), le sigue la compra de Smolt (26,30%), la asignación por costo fijo (Salarios y otros insumos, 11,89%), para mencionar los más representativos.

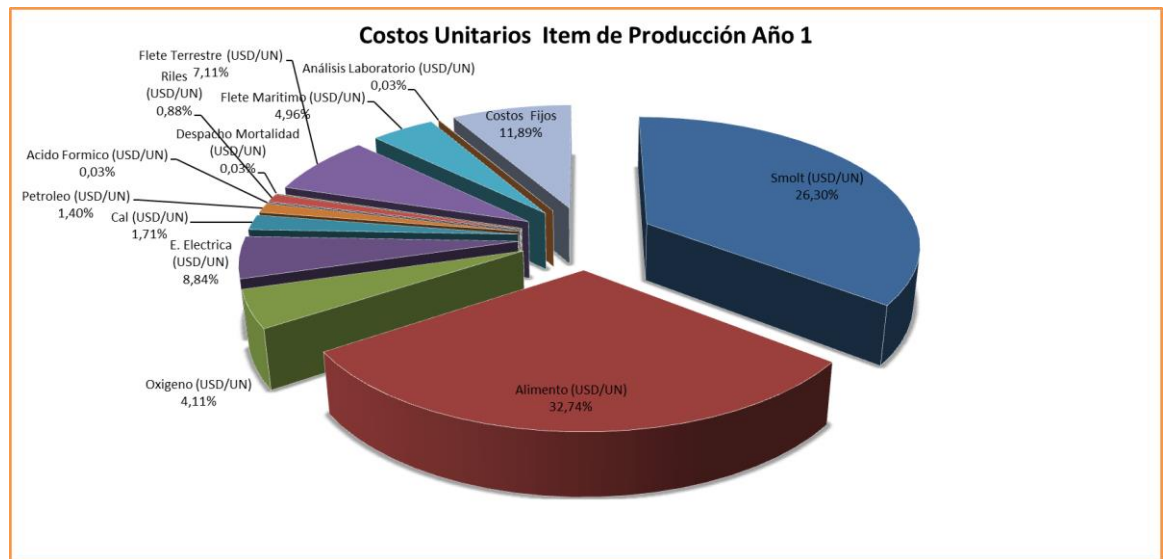


Gráfico N° 15: Costo Unitario Salares 1000 grs.

VII. Conclusiones

El proyecto de piscicultura de recirculación de Pre engorda de Salmon de Atlántico se evaluó con un horizonte de 10 años, los resultados entregados permiten sacar las siguientes conclusiones tanto biológicas y financieras:

En el ámbito biológico se concluye:

- Reducción en los tiempos de producción en esta nueva facility en relación fase actual en los centros de engorda de los 100 a 1000 grs en aproximadamente 2 meses. Se optimiza el uso de la cepa Lochy en los centros.
- El cultivo sería con concepto de control total sobre parámetros biológicos y sanitarios, asegurando un producto libre de enfermedades. Por lo cual una disminución considerable de tratamientos contra el Caligus.
- Optimización de los usos de las concesiones en los mejores centros que están menos afectados por enfermedades, como el caligus.

Desde el punto financiero:

- El Proyecto muestra resultado positivos con un valor esperado del VAN de **USD 15.958.385** y desviación estándar de **USD 1.429.769**, muestra que la realización de este proyecto en este escenario es totalmente viable y rentable. Existe la probabilidad cercana a 100% de obtener un VAN mayor a **USD 11.471.825**.
- La TIR del Proyecto, con un valor esperado de **26,68 %** y desviación estándar de **2,57 %**, muestra que con probabilidad cercana a 100% la TIR está sobre el 20,5 %, superior al **4,9 %** del costo de capital requerido por los accionistas (CAPM).
- La TIR al compararla con el WACC del **4,44 %**, está muy por sobre esta.
- El proyecto busca dentro la empresa crear una nueva facility para luego optimizar el usos de la concesiones, con el fin de bajar los costos productivos para ser competitivos en esta industria.

Por todo lo anteriormente expuesto, como conclusión y recomendación general para los inversionistas, **se recomienda realizar el proyecto.**

VIII. Bibliografía

- Anuario Estadístico Sernapesca. 2010.
- Intesal.
- Sandoval J.P, 2009. Tesis Pre engorda de salmones en piscicultura de recirculación.
- Hax, A & Majluf, N. 2008. Estrategias para el Liderazgo Competitivo. Granica. Buenos Aires.
- Memoria Invertec Food Año 2011.
- Memoria Cía. Pesquera Camanchaca S.A Año 2011.
- Walpole, R.; Myers, R.; Myers, S. 1999. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Prentice Hall, México.
- Banco Central de Chile. www.bcentral.cl
- Bolsa de comercio de Santiago. www.bolsadesantiago.com
- Benninga, S. 2008. Financial Modeling. Third Edition. The MIT Press.
- Burns, W. Introduction to Financial Ratios and Financial Statement Analysis. Harvard Business School. N° 9-193-029.
- Esty, B. Project Finance Research, Data, and Information Sources. Harvard Business School. N° 9-201-041.
- Esty, B. An Overview of Project Finance and Infrastructure Finance. Harvard Business School. N° 9-210-061.

IX. ANEXOS

Anexo N°1: Depreciación Edificios y construcción.

Edificios y construcción	Cantidad (Un)	Valor (unit)	Valor Total (en \$)	Valor Total (en USD)	Vida Util	Año
					(años)	1
Cabaña (120 m2)	1	24.000.000	24.000.000	50.000	30	1.667
Oficina , comedor, Vestidores, baños, Laboratorio (150 m2)	1	30.000.000	30.000.000	62.500	30	2.083
Bodega Alimento (100 m2)	1	16.000.000	16.000.000	33.333	7	4.762
Muebles, escritorios y amoblado General	1	5.000.000	5.000.000	10.417	40	260
Obra Civil Edificio Sistema RecirculaciónI Sección A	1	225.937.907	225.937.907	470.704	40	11.768
Obra Civil Edificio Sistema RecirculaciónI Sección B	2	225.937.907	451.875.814	941.408	40	23.535
Obra Civil Edificio Sistema Despacho - 100 m2	1	16.000.000	16.000.000	33.333	40	833
Bocatoma y Aducción de agua	1	50.000.000	50.000.000	104.167	50	2.083
Instalación Eléctrica	1	145.925.280	145.925.280	304.011	10	30.401
Total Edificios y construcción			964.739.001	2.009.873		77.392

Anexo N°2: Depreciación Maquina y Equipos.

Maquinaria y equipos	Cantidad (Un)	Valor (unit)	Valor Total (en \$)	Valor Total (en USD)	Vida Util	Año
					(años)	1
Sistemas Alimentadores Automaticos	30	2.500.000	75.000.000	156.250	10	15.625
Estanques 770 m3	10	21.560.000	215.600.000	449.167	10	44.917
Estanques 1060 m3	20	29.680.000	593.600.000	1.236.667	10	123.667
Red de Pasillos Estanques	1	50.000.000	50.000.000	104.167	10	10.417
Maquinas Graduadoras Faivre	1	12.000.000	12.000.000	25.000	15	1.667
Bombas Elevadora Peces	2	10.000.000	20.000.000	41.667	15	2.778
Contadoras de Peces	2	22.512.000	45.024.000	93.800	6	15.633
Conos Oxigenación (Incluye Bombas)	30	3.000.000	90.000.000	187.500	10	18.750
Difusores de Oxigeno	30	500.000	15.000.000	31.250	10	3.125
Estanques Criogenicos Oxigeno	3	16.400.000	49.200.000	102.500	10	10.250
Tratamiento UV Recirculación	30	40.000.000	1.200.000.000	2.500.000	15	166.667
Luces Fotoperiodo	30	1.200.000	36.000.000	75.000	6	12.500
Estanque de Petroleo (30.000 lts)	1	17.000.000	17.000.000	35.417	15	2.361
Generador Electrico 1200 KW	1	144.000.000	144.000.000	300.000	10	30.000
Sub- Estacion Electrica	1	50.000.000	50.000.000	104.167	20	5.208
Acometida Electrica	1	10.000.000	10.000.000	20.833	20	1.042
Camionetas	3	14.000.000	42.000.000	87.500	7	12.500
Tratamiento UV Afluentes y Efluentes	2	40.000.000	80.000.000	166.667	7	23.810
Material Laboratorio	1	5.000.000	5.000.000	10.417	8	1.302
Espectrofotometro	2	1.650.000	3.300.000	6.875	6	1.146
Sistema desinfección Ozono	1	240.000.000	240.000.000	500.000	10	50.000
Planta Riles (Tratamientos de Lodos)	1	120.000.000	120.000.000	250.000	10	25.000
Sistema A Recirculación	1	786.346.840	786.346.840	1.638.223	15	109.215
Sistema B Recirculación	1	1.661.833.910	1.661.833.910	3.462.154	15	230.810
Sistema Desinfeccion Agua Mar	1	46.000.000	46.000.000	95.833	15	6.389
Sistema Monitoreo	1	29.000.000	29.000.000	60.417	6	10.070
Ensilaje de Mortalidad	1	30.000.000	30.000.000	62.500	15	4.167
Computadores Escritorio	5	500.000	2.500.000	5.208	6	868
Noteebok	3	800.000	2.400.000	5.000	6	833
Total Maquinaria y equipos			5.670.804.750	11.814.179		940.717

Anexo N°3: Cálculo del WACC.

Calculo Beta

Datos Empresa Proxy (invermar)

Beta Proxy (Patrimonial) **0,89**

VALOR DE MERCADO DE LA EMPRESA INVERMAR

T/C \$ - USD 481,07 al 06-09-2012

Precio Cierre al \$ 82,50

Nº Acciones 288.805.366 pp 77 FECU

Deuda 154.628 Deuda MUSD s/IFRS al 30/09/12

Patrimonio	\$ 23.826.442.695	24,26%
Deuda	\$ 74.386.891.960	75,74%

Beta Activo **0,22**

Datos Del Proyecto

Deuda	5.211.605	30%
Patrimonio	12.162.501	70%

Beta Proyecto **0,31**

Costo Deuda **4,22%**

Impuesto **20,00%**

COSTO PROMEDIO PONDERADO (WACC)

WACC 4,44%

CAPM

Rf	2,33%
Rm	10,66%

CAPM 4,9%

Anexo N°4: Estado de Resultados.

ESTADO DE RESULTADO (en USD)											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas		15.528.634	15.552.663	15.611.514	20.756.270	15.484.661	15.398.010	20.992.742	15.510.880	15.570.841	20.658.423
Costos Variables											
Costo Compra Smolt 100 grs		-5.296.293	-3.928.745	-5.309.281	-4.033.698	-3.965.442	-5.339.916	-3.993.118	-4.002.086	-5.322.973	-3.913.256
Costos de Operación a 500 grs		-2.191.206	-2.904.426	-2.189.449	-1.928.721	-2.139.732	-2.913.628	-2.265.643	-2.081.006	-2.948.809	-2.090.301
Costos de Operación a 1000 grs		-4.060.563	-4.269.304	-4.208.961	-5.340.887	-3.795.548	-4.010.500	-5.336.993	-4.299.118	-4.185.501	-5.310.603
Costos de Mantenion		-114.914	-114.914	-114.914	-114.914	-114.914	-114.914	-114.914	-114.914	-114.914	-114.914
Costos Fijos											
Gastos de Administración	-85.000	-692.500	-692.500	-692.500	-692.500	-692.500	-692.500	-692.500	-692.500	-692.500	-692.500
Otros Gastos Indirectos	-18.313	-288.745	-288.745	-288.745	-288.745	-288.745	-288.745	-288.745	-288.745	-288.745	-288.745
Gastos Griles. del Proyecto	-364.303	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Margen Operacional	-467.616	2.884.413	3.354.029	2.807.664	8.356.805	4.487.780	2.037.807	8.300.829	4.032.511	2.017.399	8.248.104
Interes Pagado sobre Deuda C Plazo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés Pagado sobre Deuda L Plazo		-218.887	-200.824	-182.003	-162.391	-141.955	-120.661	-98.473	-75.352	-51.261	-26.158
Depreciación		-1.018.109	-1.018.109	-1.018.109	-1.018.109	-1.018.109	-1.018.109	-1.018.109	-1.018.109	-1.018.109	-1.018.109
Utilidad antes de Impuestos	-467.616	1.647.417	2.135.096	1.607.552	7.176.305	3.327.716	899.037	7.184.247	2.939.050	948.029	7.203.837
Impuestos		-329.483	-427.019	-321.510	-1.435.261	-665.543	-179.807	-1.436.849	-587.810	-189.606	-1.440.767
Utilidad despues de impuestos	-467.616	1.317.934	1.708.077	1.286.042	5.741.044	2.662.173	719.230	5.747.398	2.351.240	758.423	5.763.070
Retiros		-	-	-257.208	-1.148.209	-798.652	-359.615	-2.873.699	-1.175.620	-606.738	-4.610.456
Utilidades retenidas	-467.616	1.317.934	1.708.077	1.028.834	4.592.835	1.863.521	359.615	2.873.699	1.175.620	151.685	1.152.614

Anexo N°5: Balance.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BALANCE (en USD)											
Activos											
Activos Circulantes											
Caja	16.906.490	2.995.807	5.352.367	6.930.790	11.141.153	14.216.782	15.168.121	17.529.747	19.924.081	20.582.680	21.172.517
Inventario	-	2.035.276	3.394.956	5.323.373	2.019.339	2.110.852	5.653.656	1.994.837	2.101.215	5.469.679	1.992.934
Cuentas por Cobrar	-	-	2.484.581	2.488.426	2.497.842	3.321.003	2.477.546	2.463.682	3.358.839	2.481.741	2.491.335
Total Activos Circulantes	16.906.490	5.031.083	11.231.904	14.742.589	15.658.334	19.648.637	23.299.323	21.988.266	25.384.135	28.534.100	25.656.786
Activos Fijos											
Activos Fijos al costo											
Maquinarias y equipos	11.814.179	11.814.179	11.814.179	11.814.179	11.814.179	11.814.179	11.814.179	11.814.179	11.814.179	11.814.179	11.814.179
Edificios y construcción	2.009.873	2.009.873	2.009.873	2.009.873	2.009.873	2.009.873	2.009.873	2.009.873	2.009.873	2.009.873	2.009.873
Depreciación Acumulada	-1.018.109	-1.018.109	-2.036.218	-3.054.327	-4.072.436	-5.090.545	-6.108.654	-7.126.763	-8.144.872	-9.162.981	-10.181.090
Terrenos	416.667	416.667	416.667	416.667	416.667	416.667	416.667	416.667	416.667	416.667	416.667
Total Activos Fijos Netos	-	13.222.610	12.204.501	11.186.392	10.168.283	9.150.174	8.132.065	7.113.956	6.095.847	5.077.738	4.059.629
Otros Activos											
Permisos y Concesiones	666.667	666.667	666.667	666.667	666.667	666.667	666.667	666.667	666.667	666.667	666.667
Total Activos	16.906.490	18.970.360	24.103.072	26.595.648	26.493.284	29.465.478	32.098.055	29.768.889	32.146.649	34.278.505	30.383.082
Pasivos											
Pasivos Circulantes											
Deuda a Corto Plazo	1.126.006	1.126.006	4.270.229	6.070.175	1.793.240	3.479.903	6.328.473	1.536.032	3.398.204	6.007.635	1.430.026
Cuentas por pagar	-	-	778.545	909.295	977.597	906.609	859.297	999.357	912.930	881.366	1.033.737
Total Pasivos Circulante	-	1.126.006	5.048.774	6.979.470	2.770.837	4.386.512	7.187.770	2.535.389	4.311.134	6.889.001	2.463.763
Pasivos Largo Plazo											
Deuda largo plazo	5.211.605	4.781.535	4.333.402	3.866.448	3.379.882	2.872.880	2.344.584	1.794.100	1.220.495	622.799	-
Total Pasivos	5.211.605	5.907.541	9.382.176	10.845.918	6.150.719	7.259.392	9.532.354	4.329.489	5.531.629	7.511.800	2.463.763
Patrimonio											
Capital	12.162.501	12.162.501	12.162.501	12.162.501	12.162.501	12.162.501	12.162.501	12.162.501	12.162.501	12.162.501	12.162.501
Utilidades retenidas acumuladas	-467.616	850.318	2.558.395	3.587.229	8.180.064	10.043.585	10.403.200	13.276.899	14.452.519	14.604.204	15.756.818
Total Patrimonio	11.694.885	13.012.819	14.720.896	15.749.730	20.342.565	22.206.086	22.565.701	25.439.400	26.615.020	26.766.705	27.919.319
Total Patrimonio y Pasivos	16.906.490	18.970.360	24.103.072	26.595.648	26.493.284	29.465.478	32.098.055	29.768.889	32.146.649	34.278.505	30.383.082

Anexo N°6: Flujo de Cajas.

FLUJO DE CAJA (en USD)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidades Después de Impuestos		1.317.934	1.708.077	1.286.042	5.741.044	2.662.173	719.230	5.747.398	2.351.240	758.423	5.763.070
+Depreciación		1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109	1.018.109
+ Interes despues de impuesto		175.110	160.659	145.602	129.913	113.564	96.529	78.778	60.282	41.009	20.926
-Variación Capital de Trabajo		909.270	-78.507	1.566	914.015	-701.001	-101.911	979.698	-774.210	-86.501	958.087
-Aumento en Activos Fijos Al Costo		-14.240.719	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo de Caja Libre		-10.820.296	2.808.338	2.451.319	7.803.081	3.092.845	1.731.957	7.823.983	2.655.421	1.731.040	7.760.192