

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA COMERCIAL**

**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PARA LA  
UTILIZACIÓN DE UN RECUBRIMIENTO FUNGICIDA A PARTIR DE  
POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO EN LA ISLA DE LEMUY, CHILOÉ.**

**MEMORIA APLICADA PROYECTO 126-FIC 2017 LOS LAGOS.**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL**

**FELIPE ESTEBAN ALFARO ESCALONA**

**PROFESOR GUÍA: FERNANDO ROWLAND**

**VALPARAISO, 10 ENERO 2019.**

# Contenido

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	10
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivo General .....	13
2.2. Objetivos Específicos.....	13
3. MARCO TEÓRICO .....	15
3.1. Poliestireno Expandido o Plumavit .....	15
3.2. Problemáticas ambientales asociadas al EPS.....	16
3.3. Contaminación de plumavit en la isla de Chiloé .....	18
3.3.1. Estimación del número y volumen total de boyas de plumavit en centros de cultivo....	19
3.3.2. Estimación del número y volumen total de boyas de plumavit en centros de captación de mitílidos .....	22
3.3.3. Estimación del número y volumen total de boyas de plumavit en centros de cultivo y centros captadores de semillas de mitílidos durante el periodo 2013-2014, en la provincia de Chiloé. 24	
3.4. Fondos de Innovación para la Competitividad (FIC) .....	25
3.4.1. Fondo Innovación para la Competitividad de la Región de los Lagos 2017 (FIC-R) .....	28
3.5. Análisis de Porter .....	37
3.5.1. Competidores Potenciales .....	37
3.5.2. Poder de negociación de compradores .....	38
3.5.3. Poder de negociación de los proveedores.....	38
3.5.4. Amenaza de ingreso de productos sustitutos.....	39
3.5.5. Rivalidad entre los competidores .....	39
3.6. Canvas .....	40
3.6.1. Segmentos de clientes .....	40
3.6.2. Propuestas de valor .....	40
3.6.3. Canales.....	40
3.6.4. Relación con el cliente .....	41
3.6.5. Fuentes de ingresos .....	41
3.6.6. Recursos clave.....	41
3.6.7. Actividades clave.....	42
3.6.8. Asociaciones claves.....	42

3.6.9.	Estructura de costos .....	42
3.7.	Información Económica del Mercado .....	42
3.8.	Evaluación de proyectos .....	44
4.	METODOLOGÍA .....	48
4.1.	Obtención de Información .....	48
4.2.	Definición del Problema .....	49
4.3.	Realización Estudio de Mercado .....	50
4.3.1	Obtención de la demanda mercado.....	50
4.4.	Análisis de Porter .....	50
4.5.	Realización Canvas .....	51
4.6.	Realización Estudio Técnico .....	52
4.7.	Realización Estudio Financiero .....	52
4.7.1.	Estimación de tasa de descuento flujo caja puro .....	53
4.7.2.	Estimación de tasa de descuento flujo caja financiado .....	53
4.8.	Presentación de resultados.....	54
5.	ESTUDIO DE MERCADO.....	55
5.1.	Definición de producto y/o servicio .....	55
5.2.	Mercado Objetivo .....	56
5.3.	Análisis de Porter .....	57
5.3.1.	Competidores Potenciales .....	57
5.3.2.	Poder de negociación de compradores .....	57
5.3.3.	Poder de negociación de los proveedores.....	58
5.3.4.	Amenaza de ingreso de productos sustitutos.....	58
5.3.5.	Rivalidad entre los competidores .....	58
5.4.	Canvas .....	59
5.4.1.	Segmentos de clientes .....	59
5.4.2.	Propuestas de valor .....	60
5.4.3.	Canales.....	60
5.4.4.	Relación con el cliente .....	61
5.4.5.	Fuentes de ingresos .....	61
5.4.6.	Recursos clave.....	61
5.4.7.	Actividades clave.....	62

5.4.8.	Asociaciones claves.....	62
5.4.9.	Estructura de costos .....	62
5.5.	Lineamientos de la empresa y Marketing Estratégico .....	63
5.5.1.	Metas y objetivos a largo plazo.....	63
4.5.2.	Ventaja Competitiva .....	63
4.5.3.	Estrategia Competitiva.....	64
4.5.4.	Estrategia Crecimiento.....	64
4.5.5.	Estrategia de Posicionamiento .....	65
4.5.6.	Estrategia de Posicionamiento Competitivo.....	66
4.6.	Benchmarking .....	66
4.7.	Demanda del mercado.....	69
6.	ESTUDIO TÉCNICO.....	75
6.1.	Análisis del Tamaño del Proyecto .....	75
6.1.1.	Análisis del Tamaño del Proyecto .....	75
6.1.2.	Análisis del tamaño del proyecto.....	78
6.2.	Proceso Productivo .....	79
6.2.1.	Compra y recepción de materia prima .....	79
6.2.2.	Compactado de plumavit.....	80
6.2.3.	Transporte plumavit .....	80
6.2.4.	Trituración plumavit .....	80
6.2.5.	Lavado-Secado plumavit.....	80
6.2.6.	Mezclado o Disolución .....	81
6.2.7.	Envasado recubrimiento .....	81
6.2.8.	Control Calidad .....	81
6.2.9.	Venta o almacenamiento producto.....	81
6.3.	Requerimientos de Producción y Transporte.....	82
6.3.1.	Trituradora.....	82
6.3.2.	Lavadora Industrial .....	82
6.3.3.	Emulsionadora .....	83
6.4.	Volúmenes Producción .....	84
6.5.	Insumos.....	85
6.6.	Ingeniería Proyecto .....	86

6.6.1.	Costos Inversión.....	86
6.6.2.	Costos Operación.....	87
6.6.3.	Gastos Operación.....	88
6.6.4.	Personal.....	89
6.6.5.	Layout.....	93
6.7.	Localización.....	93
6.7.1.	Orientación de la localización.....	94
6.7.2.	Macrolocalización.....	94
6.7.3.	Micro localización.....	97
7.	ESTUDIO LEGAL.....	101
7.1.	Estudio Medioambiental.....	101
7.1.1.	Normativa General.....	101
7.1.2.	Emisión de Gases y Material Particulado.....	101
7.1.3.	Emisiones de Ruido.....	101
7.1.4.	Residuos Sólidos.....	101
7.1.5.	Residuos Líquidos.....	102
7.2.	Estudio Impositivo.....	103
7.2.1.	Impuesto de Primera Categoría.....	103
7.2.2.	Tipos de impuestos que se pagan por rentas afectas.....	104
7.2.3.	Registros a llevar.....	104
8.	ESTUDIO FINANCIERO.....	105
8.1.	Determinación y fijación de la moneda de evaluación.....	105
8.2.	Estimación de tasa de descuento.....	105
8.3.	Criterio para determinar el horizonte de evaluación.....	107
8.4.	Inversión y adquisición de activos fijos depreciables.....	107
8.4.1.	Inversión en Maquinaria.....	107
8.4.2.	Inversión en Capital Trabajo.....	108
8.4.3.	Inversión Total.....	108
8.5.	Costos.....	109
8.5.1.	Materias Primas.....	109
8.5.2.	Gastos Operacionales.....	109
8.6.	Ingresos.....	111

8.7.	Punto de Quiebre .....	111
8.8.	Tablas de Depreciación .....	112
8.9.	Flujo de Caja Neto Proyectado, Proyecto Puro .....	113
8.10.	Flujo de Caja Neto Proyectado, Proyecto Financiado .....	114
8.11.	Análisis de Sensibilidad .....	117
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	121
10.	ANEXOS .....	125
10.1.	Anexo1: Encuesta.....	125
10.2.	Anexo2: Especificaciones Bidón 20 Litros .....	128
10.3.	Anexo3: Cotización bidones 20 litros .....	128
10.4.	Anexo4: Máquina Trituradora.....	130
10.5.	Anexo5: Lavadora Industrial.....	131
10.6.	Anexo6: Máquina Mezcladora .....	132
10.7.	Anexo7: Cotización Metil Etil Cetona Productos Químicos Chile.....	132
10.8.	Anexo8: Cotización Metil Etil Cetona Dilox S.A.....	133
10.9.	Anexo: Cotización Metil Etil Cetona Oxiquim S.A. ....	134
10.10.	Anexo10: Estudio Benchmarking .....	134
10.11.	Anexo11: Flujo de caja puro proyectado. ....	138
10.12.	Anexo12: Flujo de caja financiado proyectado. ....	139
10.13.	Anexo13: Definición de supuestos de variables críticas. ....	141
11.	REFERENCIAS .....	143

# Índice de Tablas

Tabla 1: Estadísticos descriptivos de las boyas instaladas en concesiones acuícolas de mitílidos localizadas en la Provincia de Chiloé, operativas durante el período 2013 –2014.....	20
Tabla 2: Estimación de la cantidad total de boyas de plumavit en centros de cultivo de mitílidos de la Provincia de Chiloé, agrupadas por Estrato Productivo del Titular. Período 2013 – 2014.....	21
Tabla 3: Estimaciones del número y volumen (m3) total de boyas de plumavit en concesiones acuícolas de mitílidos, de la Provincia de Chiloé, durante el período 2013 – 2014. ....	21
Tabla 4: Estadísticos descriptivos de las boyas instaladas en concesiones marítimas para la captación de semillas de mitílidos, de la Provincia de Chiloé (datos representativos del 26% de los “centros semilleros” que operaron en el período Octubre 2013 – Mayo 2014).....	23
Tabla 5: Estimaciones del número y volumen (m3) total de boyas de plumavit en concesiones marítimas para la captación de semillas de mitílidos, de la Provincia de Chiloé, durante el período 2013 – 2014.	24
Tabla 6: Estimaciones del número y volumen (m3) total de boyas de plumavit en centros de cultivo y centros captadores de semillas de mitílidos, de la Provincia de Chiloé, durante el período 2013 – 2014. ....	25
Tabla 7: Precio por litro de recubrimiento.....	67
Tabla 8: HABITANTES A NIVEL NACIONAL Y EN PUQUELDÓN, 2012-2020. ....	69
Tabla 9: Proyecciones de los habitantes en Chile, 2021-2027. ....	70
Tabla 10: Proyecciones de habitantes en Puqueldón, 2021-2027.....	70
Tabla 11: Habitantes en Puqueldón, 2012-2027. ....	71
Tabla 12: Proyección de cantidad de viviendas en Puqueldón, 2012-2027. ....	72
Tabla 13: PROYECCIÓN DE LA CANTIDAD DE METROS CUADRADOS ANUAL EN VIVIENDAS EN PUQUELDÓN, 2012-2027. ....	73
Tabla 14: Proyección de la demanda anual de litros de recubrimiento en Puqueldón, 2012-2027. ....	74
Tabla 15: Capacidad diaria máxima de maquinaria.....	76
Tabla 16: Tiempos extras línea productiva.....	76
Tabla 17: Capacidad diaria realista de planta producción.....	77
Tabla 18: Proyección Demanda a cubrir por la planta producción.....	77
Tabla 19: Participación de mercado del proyecto.....	78
Tabla 20: capacidad anual máxima de maquinarias con 8 horas de trabajo.....	84
Tabla 21: Producción anual de la planta bajo el escenario propuesto.....	85
Tabla 22: Costos Maquinaria producción.....	86
Tabla 23: Monto total de la inversión en dólares y pesos chilenos.....	86
Tabla 24: Vida útil maquinarias.....	87
Tabla 25: Cotizaciones Metil Etil Cetona en USD y CLP sin IVA.....	87
Tabla 26: Cotización Metil Etil Cetona en CLP sin IVA.....	88
Tabla 27: Cotización Bidón 20 L con Tapa en CLP empresa Superbidón. ....	88
Tabla 28: gastos Operacionales del proyecto en CLP.....	88
Tabla 29: Remuneraciones Personal.....	89

Tabla 30: Salarios Brutos mensuales del personal al año 2018 en CLP .....	91
Tabla 31: Proyección Anual Promedio IPC Año 2009-2020 .....	92
Tabla 32: ILUSTRACIÓN 9: GENERACIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES (RM) Y DE RESIDUOS PLÁSTICOS POR REGIÓN AÑO 2010 .....	95
Tabla 33: Distribución Geográfica Empresas Relacionadas al Subsector Plásticos.....	95
Tabla 34: Ponderaciones Factores para macro localización .....	96
Tabla 35: Puntaje para factores en Definición de Macro Localización .....	96
Tabla 36: Data Histórica del IPSA 2002-2018.....	106
Tabla 37: Inversión en maquinaria en USD.....	107
Tabla 38: Inversión en maquinaria en CLP.....	108
Tabla 39: Detalle Inversión Capital Trabajo .....	108
Tabla 40: Inversión total proyecto en CLP .....	108
Tabla 41: Costos anuales materia prima años 2020-2023 .....	109
Tabla 42: Costos anuales materia prima años 2024-2027.....	109
Tabla 43: Remuneraciones personal años 2020-2023.....	110
Tabla 44: Remuneraciones personal años 2024-2027.....	110
Tabla 45: gastos operacionales del proyecto años 2020-2023.....	110
Tabla 46: gastos operacionales del proyecto años 2024-2027.....	110
Tabla 47: proyección ingresos por ventas años 2020-2023 sin IVA.....	111
Tabla 48: Proyección ingresos por ventas años 2024-2027 sin IVA.....	111
Tabla 49: Costos fijos del proyecto .....	111
Tabla 50: Costos variables unitarios del proyecto sin IVA .....	112
Tabla 51: Punto de quiebre del proyecto .....	112
Tabla 52: Vida útil maquinas.....	112
Tabla 53: depreciación máquinas años 2020-2023. ....	113
Tabla 54: depreciación maquinas años 2024-2027. ....	113
Tabla 55: Indicadores flujo de caja puro.....	113
Tabla 56: Parámetros método WACC en el proyecto con financiamiento .....	114
Tabla 57: Flujos anuales del crédito.....	115
Tabla 58: Amortización deuda .....	116
Tabla 59: Indicadores flujo caja financiado.....	116
Tabla 60: Escenarios sensibilidad precio.....	120
Tabla 61: Especificaciones máquina trituradora jy-380.....	130
Tabla 62: especificaciones lavadora industrial sx-150.....	132
Tabla 63: Especificaciones máquina mezcladora gfs-rn-11 .....	132
Tabla 64: Estudio Benchmarking.....	134
Tabla 65: Flujo de caja puro años 2020-2023.....	138
Tabla 66: Flujo de caja puro años 2024-2027.....	138
Tabla 67: Flujo de caja financiado años 2020-2023.....	139
Tabla 68: Flujo de caja financiado años 2024-2027.....	140
Tabla 69: Definición Supuesto precio .....	141
Tabla 70: Definición Supuesto Costos Materia Prima.....	141

Tabla 71:Definición supuesto demanda bidones.....	142
---	-----

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Evolución del presupuesto Anual en innovación en MM\$.....	26
Gráfico 2: Precios por Litro de recubrimiento .....	68
Gráfico 3: Variación IPC .....	92
Gráfico 4: Gráfico Spider sensibilidad VAN.....	120

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Fórmula del VAN .....	46
Ilustración 2: Fórmula TIR .....	47
Ilustración 3: Fórmula Payback.....	47
Ilustración 4: Proceso Productivo .....	79
Ilustración 5: Máquina trituradora jy-380 .....	82
Ilustración 6: Lavadora Industrial sx-150 .....	83
Ilustración 7: Máquina Mezcladora pengyi fsr-rn-11.....	84
Ilustración 8: Layout planta productiva .....	93
Ilustración 9: Vertedero Municipal de Castro.....	98
Ilustración 10:Entrada Planta Producción .....	99
Ilustración 11: Interior planta Producción .....	99
Ilustración 12: Simulación financiamiento.....	115
Ilustración 13: simulación del VAN mayor a 0. ....	118
Ilustración 14: Simulación VAN mayor a \$162.375.368.....	118
Ilustración 15:Gráfico sensibilidad variables. ....	119
Ilustración 16: Encuesta iglesias puchilco y liucura .....	125
Ilustración 17: Especificaciones Bidón 20 Litros Empresa Superbidon.....	128
Ilustración 18: Cotización bidones 20 Litros Empresa Superbidon.....	129
Ilustración 19:Cotización lavadora industrial.....	131
Ilustración 20: Cotización Metil Etil Cetona PQC .....	132
Ilustración 21: Cotización Metil Etil Cetona Dilox S.A. ....	133
Ilustración 22: Cotización Metil Etil Cetona Oxiquim S.A. ....	134

# 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel latinoamericano y según el organismo “The Waste Atlas”, Chile es el país que más basura genera en Sudamérica, donde cada habitante en Chile genera 1,25 kilos de basura al día, produciendo 456 kilos de basura al año por habitante, superando a otros países como Brasil, Uruguay, Panamá y Argentina que generan 383, 376, 343 y 341 kilos de basura al año por habitante respectivamente ( 2017).

“A nivel mundial se tiene que el 10% de toda la basura que se produce en el mundo corresponde a desechos de poliestireno expandido” (BBC, 2015).

El poliestireno expandido o EPS es un derivado del petróleo que es ampliamente usado como panel aislante y como material de empaque en equipos de carácter eléctricos y electrónicos e inclusive en productos alimenticios y juguetes. El EPS es moldeado como empaque debido a su excelente resistencia al impacto o como panel debido a su buena aislación térmica en casas y oficinas. Debido a su baja conductividad inhibe el paso del calor o frío, por ende no es afectado por la humedad (Barnetson, 2004).

Estas funcionalidades hacen que el Poliestireno Expandido sea el cuarto plástico más consumido en el mundo, llegando en el año 2010 a una producción mundial de 265 millones de toneladas de plásticos, de las cuales más de 3 millones corresponden al consumo de EPS, con un incremento del 6% al año (López, 2013).

La problemática del EPS radica en su volumen debido a la baja densidad del material, el peso ligero implica que, si no se compacta, menos de la mitad de una tonelada llenaría un contenedor de 12 m<sup>3</sup>, por lo que el transporte es muy costoso. A esta situación se suma que es considerado un material no biodegradable, lo que si no se descompone permanecerá por años en los basurales ocupando extensos espacios (Barnetson, 2004).

Chile no está libre de la contaminación por residuos de EPS, actualmente la Isla Grande de Chiloé es la zona de Chile con la mayor cantidad de desechos de Poliestireno Expandido en relación a su nivel poblacional. Los problemas de los desechos de EPS o plumavit han generado un gran impacto medioambiental en la isla de Chiloé, se han detectado 231.346 boyas de EPS, con altos niveles de suciedad orgánicos e inorgánicos, esta cantidad de producto una vez utilizado es equivalente a 57.839 metros cúbicos de desechos industriales correspondientes a EPS, los cuales no tienen un tratamiento o reutilización (DIRECTEMAR, 2015).

Para poder solucionar este problema se necesita reutilizar estos desechos, para esto se debe encontrar valor para este, una utilización que llame a dejar de considerarlo un desecho, generando una oportunidad de cerrar el ciclo del EPS que hoy en día genera un impacto ambiental negativo y como consecuencia asimilarlo como una materia prima para la elaboración de nuevos productos.

Con el objetivo de poder disminuir la contaminación provocada por las boyas de EPS en la isla Lemuy, Chiloé la empresa Idigreen Spa en conjunto con la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) se han adjudicado el Fondo de Innovación

para la Competitividad (FIC) de la Región de los Lagos en el año 2017, con la formulación :“ El desarrollo de un recubrimiento fungicida a partir de la emulsión de poliestireno expandido reciclado para la protección de bienes públicos, privados y de interés patrimonial de la isla de Lemuy, Chiloé” (Alarcón. M 2017). Este proyecto inició su fase de ejecución el pasado 17 julio 2018 y tendrá una duración de 2 años en donde la PUCV tendrá la misión de generar una metodología para la utilización de los desechos EPS, y luego traspasarla a la empresa Idigreen Spa para que esta la valide en la zona.

A modo de resumen, se busca la generación y validación de una metodología de utilización de los desechos industriales de EPS en la isla de Lemuy, a base de esto desarrollar un producto comercializable que entregue beneficios a las comunidades y localidades afectadas por estos residuos.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Desarrollar un estudio de pre factibilidad técnica y económica, eso mediante la elaboración del estudio de mercado y evaluación del impacto de la utilización de un recubrimiento fungicida con nano partículas y poliestireno expandido para la protección de bienes públicos, privados y de interés patrimonial de la isla muy, Chiloé. Esto para poder analizar si es rentable económicamente la ejecución del proyecto.

### 2.2. Objetivos Específicos

1. Realizar un muestreo de la contaminación de plumavit en la isla Lemuy, Chiloé, esto mediante un proceso de investigación descriptiva y captación de datos en la zona, de esta manera obtener una visión más completa de la problemática tratada.
2. Investigar y comparar las industrias de la nanotecnología con los recubrimientos, mediante recopilación de fuentes primarias y secundarias de información, con el objetivo de entregarle al equipo de investigación química de la PUCV un producto que sea altamente competitivo en el mercado.
3. Cuantificar cuantitativa y cualitativamente el impacto de la reutilización de los desechos EPS como materia prima del recubrimiento con nano partículas, esto se

desarrollará mediante visitas a terreno y aplicación de entrevistas a comunidades y el municipio, con el fin de medir el estado actual de contaminación en la isla Lemuy.

4. Desarrollar un pronóstico del resultado esperado al finalizar el proyecto, mediante el análisis de los costos y registros actuales de la frecuencia de restauración de las iglesias de Puchilco y Liucura, como resultado, entregarle al Gobierno Regional de los Lagos el impacto económico esperado.

## 3. MARCO TEÓRICO

### 3.1. Poliestireno Expandido o Plumavit

“El poliestireno expandido o EPS, se define como un material rígido de celda cerrada rellena de aire, proveniente del polímero poliestireno con un agente expansor diferente a los compuestos fluorados de carbono” (Carpio, 1988).

El EPS es otra modificación del poliestireno, ampliamente usado como panel aislante y como material de empaque para juguetes, equipos eléctricos y electrónicos e inclusive productos alimenticios. “Tiene la apariencia de pequeños granos esféricos que pueden formar bloques muy ligeros, debido a que están hechos en su mayoría por aire y un 4 al 7% de agente expansor” (Barnetson, 2004).

Como todos los plásticos, el poliestireno proviene del petróleo, del cual se obtiene una sustancia llamada estireno, el cual se polimeriza con agua y un agente expansor para obtener el poliestireno expandible o expandido (EPS), el cual es la materia prima en la industria de la transformación de los artículos para el sector de la construcción, embalaje y envase, entre otras aplicaciones diversas, por sus características de aislante acústico, térmico, de inocuidad y por su baja absorción de agua (Carpio, 1988).

Según Macrogalleria (2008), el poliestireno es un plástico económico y resistente, el cual se puede evidenciar en diferentes productos de la cotidianidad en la vida diaria, por ejemplo, la cubierta exterior de la computadora está hecha de poliestireno, al igual que las maquetas de autos y aviones. El poliestireno a su vez se puede presentar en forma de

espuma para envoltorio y como aislante. Las tazas plásticas transparentes están hechas de poliestireno. También, una gran cantidad de partes moldeadas en el interior de los autos, como los botones de la radio están constituidos por EPS. Finalmente, puede resaltarse el uso de dicho material en juguetes y en la constitución de partes exteriores de secadores de cabello y accesorios de cocina.

Los problemas que plantean los residuos sólidos, traen consigo la necesidad de buscar soluciones que favorezcan un mejor manejo y aprovechamiento de éstos, ya sea a través de su reducción, reutilización o reciclaje, debido a que se acumulan rápidamente en los lugares utilizados para su recolección, favoreciendo algunos inconvenientes en el área de la salubridad e higiene, a lo que se suma la destrucción del ambiente (Arandes, et al., 2004).

### 3.2. Problemáticas ambientales asociadas al EPS.

En la actualidad debido a la tecnología y la gran variedad de materiales plásticos existentes se puede desarrollar productos con gran variedad de propiedades y características para toda aplicación requerida, ya que se pueden trabajar solo los polímeros o con mezcla de otros polímeros, junto con aditivos o ayudas de proceso las cuales pueden modificar el comportamiento de estos materiales en el momento de su manufactura y así poder llegar a satisfacer todas las necesidades del factor humano en la necesidad de mejorar su calidad de vida (Cáceres, et al., 2009).

Principalmente los plásticos son el material de mayor consumo en el sector del empaque, lo que a su vez implica un gran volumen de residuos con baja biodegradabilidad desechados al ambiente. Uno de los materiales ampliamente usado como embalaje es el EPS; es ligero, tiene una buena estabilidad dimensional y bajo costo. De modo que, el consumo global de este poliestireno ya excede los 3 millones de toneladas con un incremento del 6% al año (Achilias, 2009).

Debido al aumento dado en los últimos años a los plásticos por su versatilidad en y por el desarrollo tecnológico que se estima crece un 4% anualmente, utilizados en los envases, en la automoción, vivienda, vestido y todo tipo de bienes de consumo (Arandes, et al., 2004).

Los plásticos por su composición y su origen derivado del petróleo son un residuo de alto valor, relativamente fácil de recuperar y abundante (tanto o más que el vidrio en los residuos domésticos y creciente entre los residuos industriales). El porcentaje de recuperación del plástico utilizado en diferentes sectores industriales es muy bajo, ya que ellos mismo lo reciclan para su propio proceso y el que más afecta es los residuos domésticos, que aún no se les ha dado tratamiento (Carpio, 1988).

El peso ligero del EPS es una ventaja en el ámbito del empaque; pero este aspecto resulta ser una complicación en el proceso de reciclaje debido a la dificultad de transporte que implica este desecho voluminoso. Como indica Samper et al. (2008), un camión de residuos con una capacidad de 70 m<sup>3</sup> solo podría transportar entre 700 – 1700 kg de EPS, lo que implica un elevado costo de transporte hacia los lugares de recuperación (Barnetson, 2004).

Según Gaiker (2007), la valoración y aprovechamiento de un residuo genérico post consumo son las siguientes:

1. Recogida, identificación y separación de los residuos
2. Acondicionamiento
3. Procesado y transformación de los materiales recuperados
4. Medida de propiedades del nuevo producto obtenido.

El aumento en el consumo de los plásticos implica la búsqueda de un tratamiento de reciclaje de sus desechos, que permita convertirlos de una amenaza ambiental a un recurso para la industria, solucionando este problema (Poletto, 2010).

### 3.3. Contaminación de plumavit en la isla de Chiloé

El plumavit es, actualmente, el desecho marino más importante en el Archipiélago de Chiloé, tanto por su significativa abundancia como por lo complejo que es reparar su efecto contaminante, una vez que llega a las playas, donde puede disgregarse en un sinnúmero de trozos y partículas que se mezclan con la arena, grava, piedras, las algas y la vegetación costera. “El poliestireno expandido o plumavit corresponde a más del 80% de los desechos marinos flotantes encontrados en el mar interior de Chiloé” (Hinojosa y Thiel, 2009).

“La principal fuente de este tipo de desechos marinos en la zona, son los dispositivos de flotación de plumavit no sellados (boyas de líneas de cultivo y flotadores de

plataformas flotantes) utilizados en actividades acuícolas y de captación de semillas de mitílidos” (G.M. CAS. M.A.A., 2014).

Para dimensionar la cantidad y volumen residuos de plumavit que existen en la zona, la Gobernación Marítima de Castro en colaboración con el Instituto Tecnológico de los Mitilicultores (INTEMIT), realizaron estimaciones de la cantidad de boyas de plumavit instaladas en centros de cultivo y centros captadores de semillas de mitílidos que operan en la Provincia de Chiloé. “Los resultados indican que en la provincia hay, actualmente, unas 231.346 boyas de plumavit instaladas en estas unidades productivas, lo que representa un volumen total de 57.839 m<sup>3</sup> de este residuo” (Segura C, 2015).

### **3.3.1. Estimación del número y volumen total de boyas de plumavit en centros de cultivo**

De las 285 concesiones acuícolas informadas para el cultivo de mitílidos en Chiloé, 247 fueron reportadas con boyas instaladas, las que en total suman 353.999 unidades de flotación. “Respecto a los tipos de boyas, 305.227 (86,2%) fueron del tipo “plástica inflada” (en 230 centros), 6.257 (1,7%) del tipo tambor plástico (en 28 centros) y 42.515 (12%) del tipo plumavit no sellado (en 105 centros). Cada unidad de estos tipos de boyas presentó un volumen promedio de 327, 217 y 264 litros, respectivamente” (DIRECTEMAR,2015).

**TABLA 1: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS BOYAS INSTALADAS EN CONCESIONES ACUÍCOLAS DE MITÍLIDOS LOCALIZADAS EN LA PROVINCIA DE CHILOÉ, OPERATIVAS DURANTE EL PERÍODO 2013 –2014.**

ESTADÍSTICO	NÚMERO TOTAL DE BOYAS EN CONCESIÓN ACUÍCOLA	NÚMERO TOTAL DE BOYAS PLÁSTICAS EN CONCESIÓN ACUÍCOLA	NÚMERO TOTAL BOYAS PLUMAVIT EN CONCESIÓN ACUÍCOLA	NÚMERO TOTAL BOYAS TIPO TAMBOR PLÁSTICO EN CONCESIÓN ACUÍCOLA	% NÚMERO BOYAS PLUMAVIT VS NÚMERO TOTAL BOYAS EN CONCESIÓN ACUÍCOLA	% NÚMERO BOYAS PLÁSTICAS VS NÚMERO TOTAL BOYAS EN CONCESIÓN ACUÍCOLA	% NÚMERO BOYAS TAMBOR PLÁSTICO VS NÚMERO TOTAL BOYAS EN CONCESIÓN ACUÍCOLA
PROMEDIO	1.433	1.236	174	24	24,5	72,68	2,8
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	1.883	1.941	315	124	34,34	34,42	11,9
MIN.	8	0	0	0	0	0	0
MAX.	11.774	11.774	2.280	1.288	100	100	94,98
SUMA (TOTAL)	353.999	305.227	42.515	6.257	6.057,81	17.950,84	691,54
NÚMERO CENTROS CON BOYAS INSTALADAS	247	247	247	247	247	247	247

**Fuente INTEMIT.**

De los 247 centros de cultivo de mitílicos reportados con boyas instaladas, el 42% fueron informados con boyas de plumavit no sellado en uso, equivalente a 105 centros. En general, los centros de cultivo de mitílicos pueden presentar dispositivos de flotación de un solo tipo (ej. plástico o plumavit o tambor plástico), o bien, tener una combinación de las distintas clases de boyas, con un porcentaje de representación de éstas, que varía de un centro a otro. “En el caso de las 105 concesiones acuícolas reportadas con boyas de plumavit, su número varió entre las 2 a 2.280 unidades por centro, representando porcentajes que van del 0,58% al 100% de las boyas instaladas. Esto equivale a un volumen de plumavit con un rango de 0,04 - 684 m<sup>3</sup>, por centro de cultivo” (DIRECTEMAR,2015).

Según INTEMIT, la cantidad de boyas de plumavit en centros de cultivo de mitílicos, está inversamente relacionada con el estrato productivo de la concesión acuícola, es decir, a menor porcentaje de producción de la concesión, el centro tiende a presentar un mayor porcentaje de boyas de plumavit del total de elementos de flotación instalados (2015).

**TABLA 2: ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD TOTAL DE BOYAS DE PLUMAVIT EN CENTROS DE CULTIVO DE MITÍLIDOS DE LA PROVINCIA DE CHILOÉ, AGRUPADAS POR ESTRATO PRODUCTIVO DEL TITULAR. PERÍODO 2013 – 2014.**

ESTRATO PRODUCTIVO	PORCENTAJE PRODUCCIÓN MITÍLIDOS (%)	NÚMERO BOYAS PLUMAVIT	VOLUMEN BOYAS PLUMAVIT (m3)	PORCENTAJE VOLUMEN DE BOYAS DE PLUMAVIT (%)
MUY PEQUEÑO (MENOS DE 5 HA.)	19	78.333	19.583	38
PEQUEÑO (5 – 10 HA.)	24	74.837	18.709	36
MEDIANO (10 – 20 HA.)	23	42.897	10.724	21
GRANDE (MÁS DE 20 HA.)	34	9.239	2.309	5

Fuente INTEMIT.

La agrupación de los datos por comuna de la Provincia de Chiloé, muestra que la mayor cantidad y volumen de boyas de plumavit se encuentran instaladas en centros de cultivo de mitílicos de la comuna de Quellón, mientras que las menores estimaciones se presentan en la comuna de Quinchao. “En conjunto, el número y volumen total de boyas de plumavit en centros de cultivo de mitílicos de la Provincia de Chiloé, alcanzan las 205.306 unidades y 51.327 m3, respectivamente” (INTEMIT,2015).

**TABLA 3: ESTIMACIONES DEL NÚMERO Y VOLUMEN (M3) TOTAL DE BOYAS DE PLUMAVIT EN CONCESIONES ACUÍCOLAS DE MITÍLIDOS, DE LA PROVINCIA DE CHILOÉ, DURANTE EL PERÍODO 2013 – 2014.**

COMUNA	N° CENTROS CULTIVO MITÍLIDOS	NUMERO BOYAS DE PLUMAVIT	VOLUMEN DE BOYAS DE PLUMAVIT (m3)
ANCUD	29	6.862	1.716
QUEMCHI	12	4.850	1.212
DALCAHUE	80	38.809	9.702
QUINCHAO	36	2.693	673
CURACO DE VÉLEZ	67	17.678	4.420
CASTRO	58	18.119	4.530

<b>CHONCHI</b>	63	27.663	2.999
<b>PUQUELDÓN</b>	64	11.998	6.916
<b>QUEILEN</b>	44	15.003	3.751
<b>QUELLÓN</b>	128	61.631	15.408
<b>TOTAL</b>	<b>581</b>	<b>205.306</b>	<b>51.327 m3</b>

Fuente INTEMIT.

### **3.3.2. Estimación del número y volumen total de boyas de plumavit en centros de captación de mitílidos**

Según INTEMIT, de un reporte de 16 concesiones marítimas transitorias, para la captación de semillas de mitílidos, de las cuales, 13 fueron identificadas con boyas instaladas, las que en total suman 8.048 unidades. Respecto a los tipos de boyas, 3.919 boyas, correspondiente a un 48,4% fueron del tipo plástica inflada (en 10 centros), 39 boyas, correspondiente a un 0,48% del tipo tambor plástico (en 2 centros) y 4.090 boyas, correspondiente a un 50,56% del tipo plumavit no sellado (en 9 centros). Cada unidad de estos tipos de boyas presentó un volumen promedio de 315, 235 y 256 litros, respectivamente (2015).

**TABLA 4: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS BOYAS INSTALADAS EN CONCESIONES MARÍTIMAS PARA LA CAPTACIÓN DE SEMILLAS DE MITÍLIDOS, DE LA PROVINCIA DE CHILOÉ (DATOS REPRESENTATIVOS DEL 26% DE LOS “CENTROS SEMILLEROS” QUE OPERARON EN EL PERÍODO OCTUBRE 2013 – MAYO 2014).**

COMUNA	Nº CENTROS “SEMILLERO” MITÍLIDOS	NUMERO BOYAS DE PLUMAVIT (Un.)	VOLUMEN DE BOYAS DE PLUMAVIT (m3)
ANCUD	0	0	0
QUEMCHI	0	0	0
DALCAHUE	0	0	0
QUINCHAO	0	0	0
CURACO DE VÉLEZ	0	0	0
CASTRO	41	18.614	4.654
CHONCHI	3	1.362	341
PUQUELDÓN	1	454	114
QUEILEN	5	2.270	568
QUELLÓN	12	3.340	835
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>26.040</b>	<b>6.512 m3</b>

Fuente INTEMIT.

Considerando el número promedio de boyas de plumavit estimado a partir de los reportes de los centros captadores de semillas de mitílicos, se determinó el número y volumen de estos tipos de dispositivos de flotación, para todas estas instalaciones operativas durante los años 2013 –2014 (registros de capitanías de puerto) y ordenadas (agrupadas) por comuna de la provincia de Chiloé. “Estos resultados muestran que, en conjunto, estos centros semilleros suman unas 26.040 boyas de plumavit (no selladas), las que equivalen a un volumen de 6.512 m3 de este material” (INTEMIT,2015).

**Tabla 5: Estimaciones del número y volumen (m3) total de boyas de plumavit en concesiones marítimas para la captación de semillas de mitílidos, de la Provincia de Chiloé, durante el período 2013 – 2014.**

COMUNA	N° CENTROS "SEMILLERO" MITÍLIDOS	NÚMERO BOYAS DE PLUMAVIT (Un.)	VOLUMEN DE BOYAS DE PLUMAVIT (m3)
ANCUD	0	0	0
QUEMCHI	0	0	0
DALCAHUE	0	0	0
QUINCHAO	0	0	0
CURACO DE VÉLEZ	0	0	0
CASTRO	41	18.614	4.654
CHONCHI	3	1.362	341
PUQUELDÓN	1	454	114
QUEILEN	5	2.270	568
QUELLÓN	12	3.340	835
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>26.040</b>	<b>6.512 m3</b>

Fuente INTEMIT.

### **3.3.3. Estimación del número y volumen total de boyas de plumavit en centros de cultivo y centros captadores de semillas de mitílidos durante el periodo 2013-2014, en la provincia de Chiloé.**

“Las estimaciones del número de boyas de plumavit (no selladas), en los centros de cultivo y centros captadores de semillas de mitílidos, alcanzan las 205.306 y 26.040 unidades, respectivamente. En conjunto, estas boyas suman un volumen total de 57.839 m3 de plumavit, siendo la comuna de Quellón (16.243 m3), la que presenta una mayor cantidad de este material/residuo” (INTEMIT, 2015).

**TABLA 6: ESTIMACIONES DEL NÚMERO Y VOLUMEN (M3) TOTAL DE BOYAS DE PLUMAVIT EN CENTROS DE CULTIVO Y CENTROS CAPTADORES DE SEMILLAS DE MITÍLIDOS, DE LA PROVINCIA DE CHILOÉ, DURANTE EL PERÍODO 2013 – 2014.**

COMUNA	N° CENTROS CULTIVO MITÍLIDOS	N° BOYAS DE PLUMAVIT CULTIVO	VOLUMEN BOYAS PLUMAVIT CULTIVO (M3)	N° CENTROS CAPTADORES SEMILLAS	N° BOYAS DE PLUMAVIT CAPTACIÓN	VOLUMEN BOYAS PLUMAVIT CAPTACIÓN (M3)	N° TOTAL BOYAS DE PLUMAVIT	VOLUMEN TOTAL BOYAS PLUMAVIT (M3)
ANCUD	29	6.862	1.716	0	0	0	6.862	1.716
QUEMCHI	12	4.850	1.212	0	0	0	4.850	1.212
DALCAHUE	80	38.809	9.702	0	0	0	38.809	9.702
QUINCHAO	36	2.693	673	0	0	0	2.693	673
CURACO DE VÉLEZ	67	17.678	4.420	0	0	0	17.678	4.420
CASTRO	58	18.119	4.530	41	18.614	4.654	36.733	9.184
CHONCHI	63	27.663	2.999	3	1.362	341	29.025	3.340
PUQUELDÓN	64	11.998	6.916	1	454	114	12.452	7.030
QUEILEN	44	15.003	3.751	5	2.270	568	17.273	4.319
QUELLÓN	128	61.631	15.408	12	3.340	835	64.971	16.243
<b>TOTAL</b>	<b>581</b>	<b>205.306</b>	<b>51.327</b>	<b>62</b>	<b>26.040</b>	<b>6.512</b>	<b>231.346</b>	<b>57.839 m3</b>

Fuente INTEMIT.

### 3.4. Fondos de Innovación para la Competitividad (FIC)

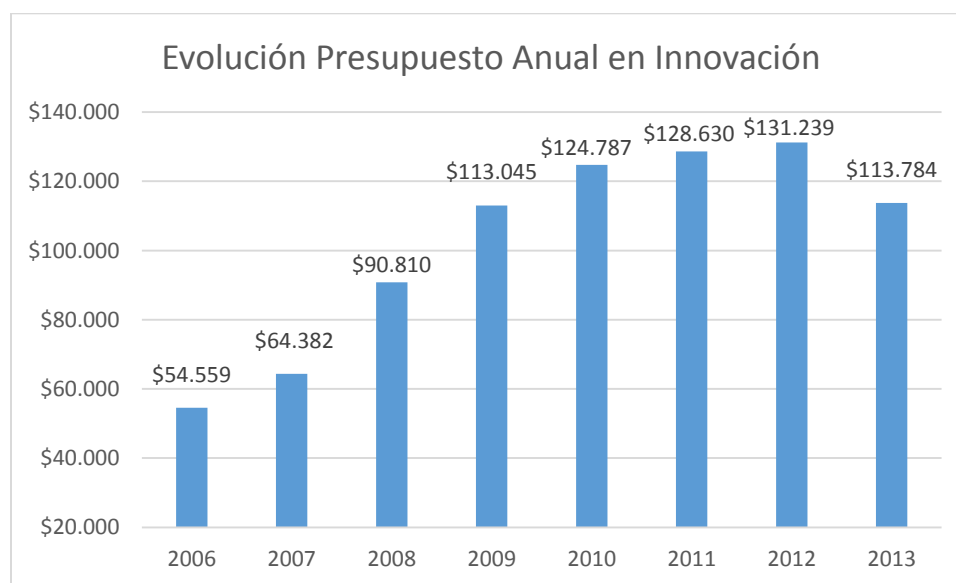
El Fondo de Innovación para la Competitividad, llamado FIC, es una asignación anual de recursos que recibe el gobierno regional para potenciar el desarrollo económico de la región, mediante la ejecución de proyectos de investigación que generan conocimiento aplicable a los sectores productivos, aumentando así las oportunidades de desarrollo y calidad de vida de las personas (Gobierno Regional de Coquimbo, 2015).

El FIC fue creado el año 2006 al alero de los ingresos recibidos por el royalty de la industria minera, constituyéndose en una importante herramienta de financiamiento público orientado a fortalecer el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el país. Según el GORE Coquimbo: “Desde el 2008, un 25% de estos recursos, comenzó a ser distribuido

en regiones para promover la competitividad de los distintos sectores productivos e impulsar procesos de cambio, con foco en las demandas de cada territorio” (2008).

Teniendo como base el año 2006, el FIC ha permitido elevar sustancialmente la inversión pública en innovación, con un alza de 18% entre 2006 y 2007, de 41% entre 2007 y 2008, de 24% entre 2008 y 2009, de 10% entre 2009 y 2010, de 3% entre 2010 y 2011, de 2% entre 2011 y 2012, y con una baja de -13,3% entre 2012 y 2013. Esta baja se debe a que el presupuesto del año 2013 de la Subsecretaría de Economía no contempla los recursos del FIC Regional, que representan un 25% de las transferencias totales del FIC, ya que a partir de ese año esta Subsecretaría no sigue como intermediario para la entrega de recursos a regiones, entregándole esa labor, y la misma cantidad de recursos, a la Subsecretaría de desarrollo Regional (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2013).

**GRÁFICO 1: EVOLUCIÓN DEL PRESUPUESTO ANUAL EN INNOVACIÓN EN MM\$.**



**Fuente: DIPRES.**

El FIC destina recursos a proyectos de investigación científica, innovación empresarial, transferencia tecnológica y emprendimiento, entre otros, a través de agencias

públicas especializadas. “Las principales son Innova Chile de CORFO y CONICYT, que totalizaron el 88% del gasto del año 2013” (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2013). Adicionalmente, hay programas implementados a través de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), la Gerencia de Competitividad de CORFO y la Iniciativa Científica Milenio (ICM).

La gestión del FIC se realiza a través de la firma de convenios de desempeño que siguen procesos de análisis y discusión, revisión, ejecución y seguimiento, considerando productos y actores o instituciones ejecutoras. Este instrumento permite alinear las prioridades de las agencias con los ejes estratégicos definidos por el Comité de Ministros.

En los convenios se incluye la definición de indicadores y metas para cada programa y son formalizados con toma de razón por parte de la Contraloría General de la República. Una vez puestos en marcha, la gestión de los recursos es monitoreada por el Ministerio de Economía, de tal manera de hacer ajustes y correcciones en los casos que sea necesario para asegurar el cumplimiento de las metas.

La ejecución de los recursos provenientes del FIC es realizada por las agencias ejecutoras mediante procesos de evaluación regional y nacional, externa e interna y, en algunos casos, dependiendo del monto involucrado y la envergadura de la iniciativa, se acude a evaluación por parte de paneles de expertos internacionales. La decisión final la toma un comité de conformación público-privada y representación multisectorial, cuyos miembros son de conocimiento público.

Los pagos realizados a los beneficiarios finales se establecen según convenios o contratos que contemplan, entre otros, hitos críticos e informes finales y/o parciales. Algunos de los criterios de evaluación para la selección de los proyectos son: mérito

innovador, mérito del proponente, impacto del proyecto, factibilidad y calidad de la propuesta, rentabilidad social, entre otros.

Desde el año 2008, las regiones inciden en el uso de estos recursos, a través de la Provisión Fondo de Innovación para la Competitividad de decisión regional (Provisión FIC-R). A través de este instrumento de inversión regional, los recursos son distribuidos a las distintas regiones del país, mediante una metodología definida en la Ley de Presupuestos del sector público de cada año, y son los propios Gobiernos Regionales quienes asignan estos recursos a las entidades ejecutoras autorizadas mediante la ley vigente, atendiendo sus visiones y prioridades particulares para promover el desarrollo regional en materia de innovación para la competitividad, desarrollo tecnológico y equidad económica territorial (GOREV, 2017).

El Fondo de Innovación para la Competitividad para la asignación Regional (FIC-R), es un instrumento incluido en la Ley de Presupuestos del Sector Público de cada año, administrada por la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, cuyo propósito es financiar iniciativas de innovación destinadas a incrementar la competitividad del país y sus regiones, como consecuencia, fomentar una mejor calidad de vida y un incremento en las oportunidades de desarrollo de las personas.

#### **3.4.1. Fondo Innovación para la Competitividad de la Región de los Lagos 2017 (FIC-R)**

La visión de la región de los Lagos respecto al FIC-R es: “Los Lagos región sustentable, importante productora de alimentos, con notables recursos para el turismo, con potencial de desarrollo tecnológico e innovación, con un capital humano calificado y avanzado, con cultura asociativa y colaboración ciencia-empresa y un gran potencial de diversificación productiva” (GORELOSLAGOS, 2017).

Esta visión se llevará a cabo a través de objetivos estratégicos, que responden a retos planteados por la región:

1. Innovar para que la región de Los Lagos sea reconocida a nivel global por la calidad de su medio ambiente y la riqueza de su biodiversidad.
2. Alcanzar un posicionamiento competitivo en el contexto global como productora de alimentos de calidad.
3. Convertirse en un destino turístico a nivel internacional.
4. Conformar un sistema de innovación regional dinámico e integrado.

El FIC-R de los Lagos tiene como objetivo dar valor agregado a productos y servicios a través de la innovación, es decir, busca dar respuesta a las siguientes medidas:

1. Incorporación de valor agregado a las actividades productivas para la mejora de la productividad y la competitividad.
2. Diversificación de las actividades productivas en base a los recursos y el saber regional mediante la innovación.
3. Articulación de la oferta regional de conocimiento y tecnología.
4. Herramientas para un sistema regional de innovación dinámico, estable y colaborativo.

Dentro de la región, los proyectos que son priorizados son:

1. Pesca y acuicultura (Salmonicultura, mitilicultura).
2. Sector pecuario (Sector lechero y pecuario).

El FIC-R, permite al Gobierno Regional de Los Lagos asignar recursos a las siguientes entidades:

1. Universidades estatales o reconocidas por el estado que se encuentren acreditadas.
2. Centros regionales de desarrollo científico y tecnológico creados o que se creen en el marco de las convocatorias realizadas por el Programa Regional de la Comisión Nacional Científica y Tecnológica (CONICYT).
3. Las incubadoras de negocios de innovación que se encuentren vigentes en CORFO o aquellas instituciones incorporadas en el registro de centros para la realización de actividades de I+D establecidas en la Ley 20.241.
4. Las instituciones que cumplan con los requisitos exigidos por el Decreto N° 68, del 23 febrero de 2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.
5. Corporaciones Regionales de Desarrollo Productivo.

El Gobierno Regional de Los Lagos dispuso para el año 2017 un monto global para iniciativas que asciende a M\$ 1.272.000 de pesos, mientras que la subvención máxima por proyecto es de M\$ 100.000 de pesos, no obstante, solo se financia el 90% del valor total del proyecto, requiriendo de un cofinanciamiento obligatorio del 5% pecuniario por parte de la institución postulante y un 5% no pecuniario, por otro lado, dispuso como plazo máximo de 24 meses para la ejecución de las iniciativas financiadas (GORELOSLAGOS, 2017).

El 07 de diciembre del año 2017 se dieron a conocer los resultados del concurso regional Fondo de Innovación para la Competitividad de la Región de Los Lagos, en donde las iniciativas seleccionadas para ser financiadas cumplieron el requisito mínimo de obtener 60 puntos sobre la matriz de evaluación (va desde 1 a 70 puntos), dentro de las iniciativas seleccionadas destaca “ Desarrollo de un recubrimiento fungicida a partir de la emulsión de poliestireno reciclado con aplicación de nanotecnologías para la protección de bienes públicos, privados y de interés patrimonial en la isla Lemuy, Chiloé” (GORELOSLAGOS,2017).

#### ***3.4.1.1. Proyecto 126 FIC-R 2017 Región de Los Lagos***

El proyecto 126 FIC-R 2017 de la Región de Los Lagos corresponde a la iniciativa “Desarrollo de un recubrimiento fungicida a partir de la emulsión de poliestireno reciclado con aplicación de nanotecnologías para la protección de bienes públicos, privados y de interés patrimonial en la isla Lemuy, Chiloé”, adjudicada por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) en conjunto con la empresa de desarrollo medioambiental Idigreen Spa en la convocatoria del Fondo de Innovación para la Competitividad Regional FIC de la Región de Los Lagos. Este proyecto obtuvo una puntuación de 69 puntos sobre la matriz de evaluación, obteniendo un financiamiento de \$99.620.000 pesos (GORELOSLAGOS,2017).

“El objetivo del proyecto es desarrollar un recubrimiento con propiedades fungicidas, a partir de emulsión de poliestireno reciclado, obtenido de boyas de plumavit

varadas en las playas de la zona, principal causa de un negativo y profundo impacto medioambiental, que según indicó DIRECTEMAR, al 2015 implicaba más de 57.839 m<sup>3</sup> de desechos en el archipiélago de Chiloé” (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2017).

El trabajo a desarrollar en la iniciativa financiada es en primer lugar optimizar el reciclaje de las boyas de EPS para la obtención de poliestireno y generar una emulsión, luego se incorporarán nano partículas para otorgar propiedades fungicidas que permitan al producto una vez aplicado generar protección ante agentes biológicos como hongos, finalmente se realizarán pruebas fungicidas y de degradación al producto para desarrollar el trabajo de IP assessment y así llevar el producto a la etapa de empaquetamiento.

El proyecto tendrá una duración de dos años para el análisis y desarrollo del producto, que podrá ser usado para la protección de estructuras de diverso origen, principalmente patrimonio arquitectónico de la zona. “Se busca optimizar el reciclaje de plumavit industrial, valorizando el desecho y generando una solución o emulsión, la cual una vez estabilizada, entrará a una etapa de incorporación de nano partículas para otorgar las propiedades fungicidas, de actividad biológica y estructurales” (Escobar ,2018).

Para poder ejecutar correctamente el proyecto, es necesario un trabajo en equipo entre la PUCV, Nanopol Spa y Prajoux Comunicaciones. Dentro de los objetivos específicos de proyecto destacan:

1. Reducción mecánica-manual de material de poliestireno expandido proveniente de las boyas EPS, generación de materia prima para la emulsión de EPS.

2. Estudio y desarrollo de la mejor formulación y estabilidad del sustrato de EPS para la aplicación nanotecnológica.
3. Estudio y desarrollo de componentes nanotecnológicos con propiedades fungicidas, incorporados a la emulsión de EPS.
4. Estudio de las propiedades fungicidas de la emulsión de EPS con nano partículas y estudio de la degradación de la emulsión de EPS con nano partículas en tipos de soluciones acuosas en presencia de agentes biológicos.
5. Desarrollo de informe final y de estudio de IP assessment.
6. Difusión.
7. Estudio de Mercado.
8. Evaluación de la factibilidad e impacto de la solución.

#### **3.4.1.2. *Prajoux Comunicaciones***

Prajoux Comunicaciones es una agencia de comunicaciones ubicada en la región de Valparaíso, que entrega servicios y soluciones comunicacionales con el objetivo de utilizar la comunicación para potenciar a cualquier proyecto o empresa.

Misión: “Somos una agencia de comunicaciones chilena, ubicada en la V región y que reúne profesionales de primer nivel para asesorar su empresa en lo comunicacional, desarrollando estrategias y acciones para fortalecer los procesos internos y su imagen corporativa” (Prajoux Comunicaciones, 2016).

Dentro del proyecto FIC-126, Prajoux Comunicaciones se encargará de realizar toda la difusión requerida, para esto deberá cumplir las siguientes actividades:

1. Gestión de prensa: Generación de comunicados y escritos, cuñas radiales y fotografías para gestionar su publicación en medios de comunicación regionales y nacionales.
2. Campaña de redes sociales: Estrategia de difusión en redes sociales. Los contenidos darán cuenta de las distintas etapas del proyecto, buscando generar un vínculo con la comunidad y público objetivo.
3. Registro fotográfico y audiovisual: Registro de las distintas etapas del proyecto con el objetivo de generar material para la campaña de difusión y el registro interno.
4. Conferencia de apertura y cierre: Con el objetivo de convocar a los principales actores de mercado objetivo. La finalidad de la actividad es la transferencia de conocimiento y vinculación con los actores claves.

#### **3.4.1.3. YALPRO Spa**

YALPRO Spa es una empresa de ingeniería establecida en Chiloé con el propósito de aportar al desarrollo regional en un marco de sustentabilidad, innovación y cuidado del medio ambiente.

“YALPRO Spa realiza prestaciones de asesoría, consultoría, asistencia e inspección técnica, ejecución y montaje de proyectos en las diferentes disciplinas de la ingeniería, como así mismo la elaboración y ejecución de la ingeniería conceptual, básica y de detalle, en proyectos de ingeniería, eficiencia energética y medio ambiente” (YALPRO Spa, 2017).

Dentro del proyecto FIC-126, YALPRO Spa debe encargarse de la evaluación de la factibilidad e impacto de la solución, para esto debe cumplir con las siguientes actividades:

1. Establecimiento de la línea de base y bases de datos: Para el desarrollo de una línea de base se realizará un registro fotográfico y de cifras actuales tanto del patrimonio arquitectónico donde se aplicará el recubrimiento como del estado actual de la contaminación en la isla provocado por los desechos de las boyas de poliestireno.
2. Desarrollo del estudio de impactos y de utilización de los desechos de las boyas de poliestireno como materia prima para el nano recubrimiento: para esto se determinarán los escenarios de evaluación, analizándose de manera cualitativa y cuantitativa.
3. Datos de aplicación del producto: Durante el último mes del proyecto se realizará una recopilación de datos con la aplicación del producto.
4. Muestreo de la aplicación del nano recubrimiento.

#### **3.4.1.4. *Nanopol Spa***

Nanopol Spa fue creada en el año 2016 por Lukas Vega, Ingeniero Civil Industrial de la UTFSM, “ es una empresa dedicada a la consultoría e innovación en proyectos de ingeniería, con un enfoque especial en proyectos del área de nano partículas y análisis de reutilización de polímeros, con el paso del tiempo se fueron abordando ítems del área comercial en distintos proyectos, haciendo énfasis en la realización de estudios de mercado para proyectos de investigación en diversas áreas de la tecnología, ya sea química, energía, proyectos sociales, entre otros” (Nanopol, 2018).

Misión: “Nuestro objetivo consiste en dar valor agregado a los recursos chilenos mediante la aplicación de nuevas tecnologías y procesos sustentables. A su vez, entregar facilidades a nuestros clientes para la obtención de aportes financieros para la validación técnica-comercial de productos y servicios desarrollados por la industria” (Nanopol, 2018).

Dentro del proyecto FIC-126, los objetivos que debe cumplir Nanopol Spa son:

1. Obtención, selección y reducción manual de materia prima: Obtención, selección, tratamiento y reducción manual de poliestireno expandido de uso marino en la región de Los Lagos para muestreo y posterior utilización en estudios de investigación.
2. Estudio de mercado:
  - a. Investigación descriptiva: Investigación para la generación de datos en una primera instancia, seguido de un análisis más exhaustivo para obtener una visión más completa de la problemática tratada.
  - b. Captación de datos: Proceso de recolección primaria de información, la cual servirá como fuente para análisis posteriores, entre estas destacan encuestas y estudios históricos, entre otros.
  - c. Experimentación de mercado: Proceso de manipulación de elementos de mercado predictivo para el comportamiento de este.
  - d. Análisis de comportamiento del consumidor y regresión: Análisis y factibilidad de utilización de servicios y productos desarrollados tras la investigación.
3. Predicción y elaboración de informe: Estimación y predicción de valores para base investigativa y obtención de conclusiones.

### 3.5. Análisis de Porter

Las Cinco Fuerzas de Porter es un modelo holístico que permite analizar cualquier industria en términos de rentabilidad. También llamado “Modelo de Competitividad Ampliada de Porter”, ya que explica mejor de qué se trata el modelo y para qué sirve, constituye una herramienta de gestión que permite realizar un análisis externo de una empresa a través del análisis de la industria o sector a la que pertenece.

“Propuesto por Michael Porter en 1979, este modelo perfila un esquema simple y práctico para poder formular un análisis de cada sector industrial. A partir del mismo la empresa puede determinar su posición actual para seleccionar las estrategias a seguir. Según este enfoque sería ideal competir en un mercado atractivo, con altas barreras de entrada, proveedores débiles, clientes atomizados, pocos competidores y sin sustitutos importantes” (J. Pérez y G. Polis, 2011).

El modelo de Porter postula que hay cinco fuerzas que conforman básicamente la estructura de la industria. Estas cinco fuerzas delimitan precios, costos y requerimientos de inversión, que constituyen los factores básicos que explican la expectativa de rentabilidad a largo plazo, por lo tanto, el atractivo de la industria.

#### **3.5.1. Competidores Potenciales**

“Se considera que en un sector en el que se conoce que el rendimiento del capital invertido es superior a su costo, la llegada de empresas interesadas en participar del mismo será muy grande y rápida, hasta aprovechar las oportunidades que ofrece ese mercado” (J. Pérez y G. Polis, 2011). En el caso de que haya beneficios superiores a la media en el sector, atraerá mayor número de inversionistas, aumentando la competencia y, en

consecuencia, bajando la rentabilidad del sector. Al intentar entrar una nueva empresa a una industria, ésta podría tener barreras de entradas tales como la falta de experiencia, lealtad del cliente, cuantioso capital requerido, falta de canales de distribución, falta de acceso a insumos, saturación del mercado, etc. Pero también podrían fácilmente ingresar si es que cuentan con productos de calidad superior a los existentes, o precios más bajos.

### **3.5.2. Poder de negociación de compradores**

La competencia en un sector industrial está determinada en parte por el poder de negociación que tienen los clientes con las empresas que producen el bien o servicio. “En los mercados de productos son dos los factores que influyen en la determinación de la fortaleza del poder de negociación de una empresa frente a sus clientes: sensibilidad al precio y poder de negociación” ( J. Pérez y G. Polis, 2011)

### **3.5.3. Poder de negociación de los proveedores**

“Esta fuerza hace referencia a la capacidad de negociación con que cuentan los proveedores, quienes definen en parte el posicionamiento de una empresa en el mercado, de acuerdo a su poder de negociación con quienes les suministran los insumos para la producción de sus bienes” ( J. Pérez y G. Polis, 2011). Por ejemplo, mientras menor cantidad de proveedores existan, mayor será su capacidad de negociación, ya que, al no haber tanta oferta de insumos, éstos pueden fácilmente aumentar sus precios.

Además de la cantidad de proveedores que existan, su poder de negociación también podría depender del volumen de compra, la cantidad de materias primas sustitutas que existan, el costo que implica cambiar de materias primas, etc.

Tener capacidad de negociación permite a los proveedores mejores precios, pero también mejores plazos de entrega, compensaciones, formas de pago. En una empresa la

capacidad de negociación de los proveedores puede lastrar su competitividad, por lo que es otro factor a tener en consideración.

#### **3.5.4. Amenaza de ingreso de productos sustitutos**

Los productos sustitutos son aquellos que realizan las mismas funciones del producto en estudio. Constituyen también una fuerza que determina el atractivo de la industria, ya que pueden reemplazar los productos y servicios que se ofrecen o bien representar una alternativa para satisfacer la demanda.

“Representan una seria amenaza para el sector si cubren las mismas necesidades a un precio menor, con rendimiento y calidad superior. Las empresas de un sector industrial, pueden estar en competencia directa con las de un sector diferente si los productos pueden sustituir al otro bien” ( J. Pérez y G. Polis, 2011).

#### **3.5.5. Rivalidad entre los competidores**

La rivalidad entre competidores está en el centro de las fuerzas y es el elemento más determinante del modelo de Porter. Es la fuerza con que las empresas emprenden acciones para fortalecer su posicionamiento en el mercado y proteger así su posición competitiva a costa de sus rivales en el sector.

La situación actual del mercado en cualquiera de los sectores viene marcada por la competencia entre empresas y la influencia de esta en la generación de beneficios. Si las empresas compiten en precios, no solo ellas generan menos beneficios, sino que el sector se ve perjudicado, de forma que no atrae la entrada de nuevas empresas. En los sectores en los que no se compite en precios se compite en publicidad, innovación, calidad del producto/servicio. La rivalidad entre los competidores define la rentabilidad de un sector, es

decir, cuanto menos competitivo se encuentre un sector, normalmente será más rentable y viceversa ( J. Pérez y G. Polis, 2011).

### **3.6. Canvas**

Diseñado por Alex Osterwalder en 2010, como un formato que visualiza el modelo de negocio según nueve campos en sólo una 'hoja', resultando un documento que ofrece directamente una visión global de la idea de negocio, mostrando claramente las interconexiones entre los diferentes elementos (Osterwalder, 2010). Los nueve campos de estudio se describen a continuación:

#### **3.6.1. Segmentos de clientes**

El objetivo es de agrupar a los clientes con características homogéneas en segmentos definidos y describir sus necesidades, averiguar información geográfica y demográfica, gustos, etc. Después, uno se puede ocupar de ubicar a los clientes actuales en los diferentes segmentos para finalmente tener alguna estadística y crecimiento potencial de cada grupo (Osterwalder, 2010).

#### **3.6.2. Propuestas de valor**

El objetivo es de definir el valor creado para cada Segmento de clientes describiendo los productos y servicios que se ofrecen a cada uno. Para cada propuesta de valor hay que añadir el producto o servicio más importante y el nivel de servicio. Estas primeras dos partes son el núcleo del modelo de negocio (Osterwalder, 2010).

#### **3.6.3. Canales**

Se resuelve la manera en que se establece contacto con los clientes. Se consideran variables como la información, evaluación, compra, entrega y postventa. Para cada

producto o servicio que identificado en el paso anterior hay que definir el canal de su distribución adecuado, añadiendo como información el ratio de éxito del canal y la eficiencia de su costo (Osterwalder, 2010).

#### **3.6.4. Relación con el cliente**

Aquí se identifican cuáles recursos de tiempo y monetarios se utiliza para mantenerse en contacto con los clientes. Por lo general, si un producto o servicio tiene un costo alto, entonces los clientes esperan tener una relación más cercana con nuestra empresa (Osterwalder, 2010).

#### **3.6.5. Fuentes de ingresos**

Este paso tiene como objetivo identificar que aportación monetaria hace cada grupo y saber de dónde vienen las entradas (ventas, comisiones, licencias, etc.). Así se podrá tener una visión global de cuáles grupos son más rentables y cuáles no (Osterwalder, 2010).

#### **3.6.6. Recursos clave**

Después de haber trabajado con los clientes, hay que centrarse en la empresa. Para ello, hay que utilizar los datos obtenidos anteriormente, seleccionar la propuesta de valor más importante y la relacionarse con el segmento de clientes, los canales de distribución, las relaciones con los clientes, y los flujos de ingreso. Así, saber cuáles son los recursos clave que intervienen para que la empresa tenga la capacidad de entregar su oferta o propuesta de valor (Osterwalder, 2010).

### **3.6.7. Actividades clave**

En esta etapa es fundamental saber qué es lo más importante a realizar para que el modelo de negocios funcione. Utilizando la propuesta de valor más importante, los canales de distribución y las relaciones con los clientes, se definen las actividades necesarias para entregar la oferta (Osterwalder, 2010).

### **3.6.8. Asociaciones claves**

Fundamental es realizar alianzas estratégicas entre empresas, gobierno, proveedores, etc. En este apartado se describe a los proveedores, socios, y asociados con quienes se trabaja para que la empresa funcione. ¿Qué tan importantes son? ¿Se pueden reemplazar? ¿Pueden convertir en competidores? (Osterwalder, 2010).

### **3.6.9. Estructura de costos**

Aquí se especifican los costos de la empresa, luego se relaciona cada costo con los bloques definidos anteriormente, evitando generar demasiada complejidad. Posiblemente, se intente seguir el rastro de cada costo en relación con cada segmento de cliente para analizar las ganancias (Osterwalder, 2010).

## **3.7. Información Económica del Mercado**

A nivel mundial se prevé que el mercado de recubrimientos arquitectónicos irá en alza. “Según el Internacional AlliedMarketResearch el mercado global de recubrimientos arquitectónicos se valoró en US\$57.270 millones en 2015, mientras que para el 2022 se espera un alcance de los US\$81.861 millones, es decir, se espera un crecimiento anual de un 5,6%” (2017).

“Específicamente el mercado de recubrimientos arquitectónicos a nivel mundial proyecta un crecimiento esperado de 34 USD MMM en el año 2014 a 46 USD MMM en el año 2019, de esta manera obtendrá un %CAGR del 6.23%” (Global Residential Architectural Coatings Market ,2017). El crecimiento se concentra en Asia Pacífico (APAC) y mercados emergentes de LATAM y Europa del este, en este mercado los líderes en consumo de recubrimientos son China e India.

“Las principales empresas líderes del mercado de recubrimientos arquitectónicos a nivel mundial son:” (Revista Forbes,2015)

1. Akzo Nobel de Holanda, con ventas de 13 mil millones de USD.
2. PPG de Estados Unidos con ventas de 12 mil millones de USD.
3. Henkel de Alemania con ventas de 11 mil millones de USD.
4. Sherwin Williams de Estados Unidos con ventas de 9 mil millones de USD.
5. Valspar de Estados Unidos con ventas de 4 mil millones de USD.
6. Basf de Alemania con ventas de 3 mil millones de USD.

En el caso de Chile los principales líderes son

1. Akzo Nobel.
2. Sherwin William.,
3. Adizol.
4. Belzona.,

5. Codelpa.
6. Firestop.
7. Pinturas Tricolor.

Respecto a la demanda, cabe recalcar que el recubrimiento a desarrollar posee características hidrofóbicas y dieléctricas las cuales son muy valoradas por el mercado. Dentro de las alternativas de potenciales clientes encontradas se tienen los siguientes segmentos: automotriz, recubrimientos arquitectónicos, envases para alimentos, ferretería, entre otros.

### 3.8. Evaluación de proyectos

“Hoy en día la correcta formulación y evaluación de los proyectos se ha convertido en una herramienta importante para la asignación de recursos económicos, ya sean estos provenientes de las instituciones privadas o de gobierno” (Cairo, 2010).

“Un proyecto no es más ni menos que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento del problema que tiende a resolver, entre tantas, la necesidad humana” (Sarmiento, 2001).

La evaluación de un proyecto es una herramienta, la cual al comparar flujos de beneficios y costos, permite determinar si conviene realizar un proyecto o no, es decir, si es o no es rentable.

La preparación y evaluación de un proyecto según los Sapag y Sapag (2008), viene a ser un instrumento que entrega información al ente que lo realizará, mostrando si éste es rentable o no, en el que será posible rechazar un proyecto rentable y aceptar uno no rentable, todo recae en la decisión final del inversionista.

Cualquiera que sea la idea que se pretende implementar, la inversión, la metodología o la tecnología por aplicar, ella conlleva necesariamente la búsqueda de proposiciones coherentes destinadas a resolver las necesidades de la persona humana. Surge como respuesta a una “idea” que busca la solución de un problema (reemplazo de tecnología obsoleta, abandono de una línea de productos), de esta manera de aprovechar una oportunidad de negocio (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008).

En presencia de varias alternativas de inversión, la evaluación de proyectos es un medio útil para fijar un orden de prioridad entre ellas, seleccionando los proyectos más rentables y descartando los que no lo son, con el fin de llegar a una eficiente asignación de recursos.

Aunque hay muchas formas de clasificar los proyectos, una de las más utilizadas es la que lo hace por el objetivo del proyecto. De esta manera se encuentran dos grandes grupos, el primero es el de los proyectos de inversión, cuyo objetivo principal es la obtención de beneficios futuros. En el segundo grupo se encuentran los proyectos de inversión social, los cuales tienen como objetivo el lograr un aumento en el bienestar de una comunidad específica. La diferencia entre unos y otros, es entonces que para el primer grupo la obtención de dinero es el objetivo mientras que para el segundo el dinero es solo un medio para alcanzar el objetivo trazado (Sarmiento, 2001).

Dentro de la evaluación de proyectos se usarán indicadores para medir la factibilidad económica de este, entre los indicadores a utilizar se encuentran el VAN, TIR, PAYBACK.

El VAN corresponde al valor actual neto, es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con la inversión inicial. Es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable. La fórmula del VAN según Blanca González (2015) corresponde:

**ILUSTRACIÓN 1: FÓRMULA DEL VAN**

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1+r)^i} - I_0$$

**Fuente: Evaluación financiera del proyecto inversión. UVEG.**

Donde:

$I_0$ : Inversión inicial o flujo de caja en el periodo 0.

$FC_i$ : Flujo de caja calculado para el periodo  $i$ .

$r$ : Tasa de descuento en su forma decimal.

$n$ : Número de periodos que se considerarán en la evaluación.

La TIR o Tasa Interna de Retorno es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad, así, se utiliza como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la

TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). Si la tasa de rendimiento del proyecto expresada por la TIR supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza. La fórmula de la TIR según Blanca González (2015) corresponde a:

**ILUSTRACIÓN 2: FÓRMULA TIR**

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t}$$

**Fuente: Evaluación financiera del proyecto inversión. UVEG.**

Donde:

$FC_t$ : Flujo de caja calculado para el periodo t.

$TIR$ : Tasa interna de retorno.

$n$ : Número de periodos que se considerarán en la evaluación.

El Payback o Plazo de Recuperación es un criterio para evaluar inversiones que se define como el periodo de tiempo requerido para recuperar el capital inicial de una inversión. Es un método estático para la evaluación de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto sobre la base de cuánto tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja. La fórmula del Payback según Blanca González (2015) corresponde a:

**ILUSTRACIÓN 3: FÓRMULA PAYBACK**

$$\sum_{j=0}^{T_p} \frac{F_j}{(1 + i)^j} = 0$$

**Fuente: Evaluación financiera del proyecto inversión. UVEG.**

Donde:

$F_j$ : Flujo de caja calculado para el periodo  $j$ .

$i$ : Tasa de descuento.

$T_p$ : Número de periodos que se considerarán para recuperar la inversión.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Obtención de Información

El uso de recubrimiento líquido en base a poliestireno expandido es nulo en la industria de los recubrimientos en Chile, lo cual implica que la información sobre las propiedades y beneficios que pudiese tener este material es escasa.

Es por esto que la obtención de la información para la realización de un estudio de mercado se basará fundamentalmente en información primaria, es decir, se realizará un levantamiento de información en la isla de Lemuy, Chiloé, esto mediante la realización de una encuesta (ANEXO1) a los habitantes que viven alrededor de las iglesias Puchilco y Liucura en Lemuy. Además, se mantendrá contacto activo con la municipalidad de Puqueldón, esto mediante el apoyo de Héctor Huerta, encargado de medio ambiente de la Municipalidad de Puqueldón, con el objetivo de obtener información de importancia en el proyecto.

Por otro lado, se cuenta con información secundaria, es decir, en papers, revistas científicas, documentos medioambientales donde se trate el impacto del poliestireno expandido en la isla Chiloé, información proveniente de la empresa Idigreen Spa, quien fue la empresa encargada de realizar la formulación del FIC. Esto, con el fin de obtener la mayor cantidad de información, de tal forma de disminuir la incertidumbre en cuanto a la viabilidad o no de esta iniciativa.

## 4.2. Definición del Problema

De manera preliminar se busca establecer cuál es el tema que se desea analizar, para establecer las líneas generales del procedimiento que se llevará a cabo durante la realización de este trabajo. Para ello se fija el objetivo general, y objetivos específicos.

### 4.3. Realización Estudio de Mercado

Se realiza un análisis del consumidor objetivo y posibles competidores y estrategia comercial a realizar. Por otro lado, se desarrolla una proyección de mercado para definir de forma concreta la identificación del público objetivo.

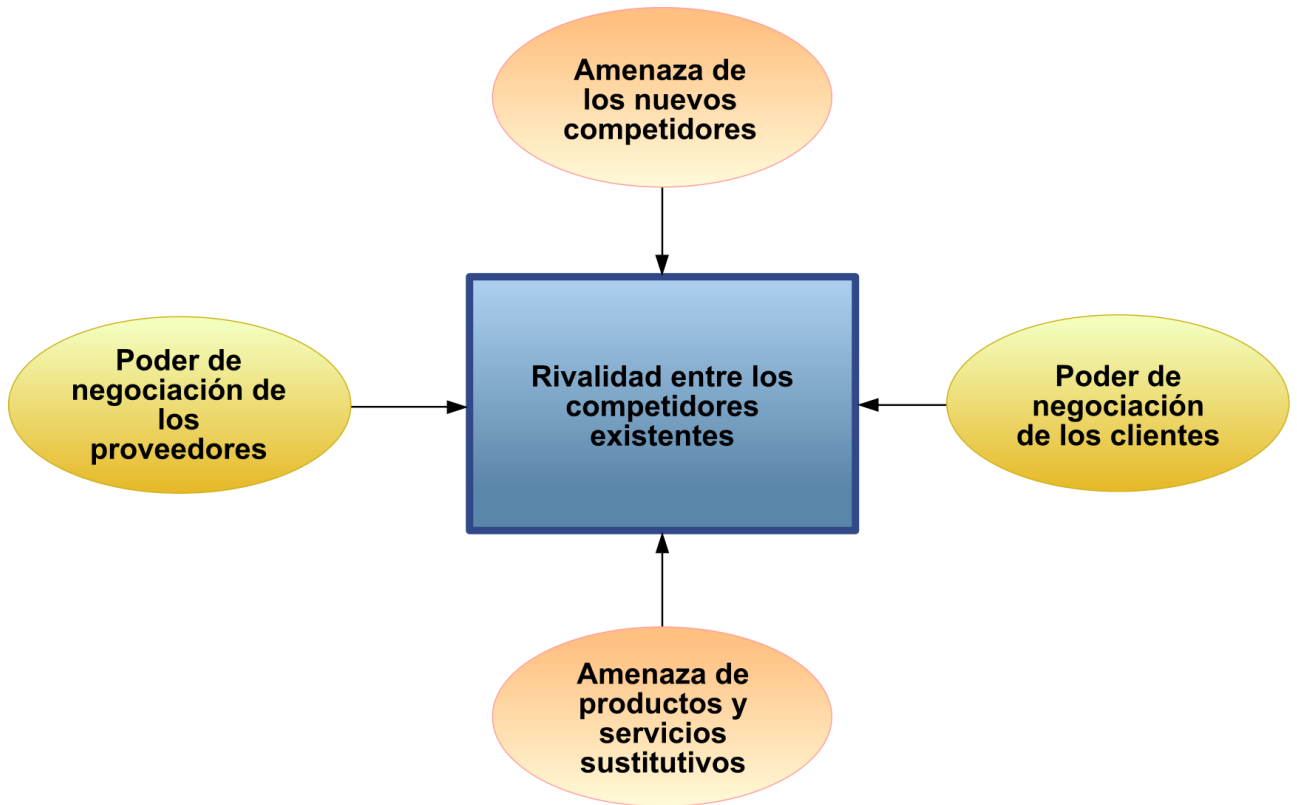
#### **4.3.1 Obtención de la demanda mercado**

Para estimar la demanda del mercado objetivo del recubrimiento líquido en Puqueldón, en primer lugar, se procederá a estimar y proyectar la cantidad de habitantes que existen en la zona, para ello se utilizó la “Actualización de población 2002-2012 y Proyección de población 2013-2020, según Región, Comuna, Sexo y Año” del INE del año 2014. Luego se calculará un valor promedio de habitantes por vivienda y con ello se pronosticará la cantidad de viviendas en un periodo determinado. Finalmente se obtiene la superficie promedio de una vivienda en Puqueldón y se procede a calcular el tamaño total del mercado.

### 4.4. Análisis de Porter

Modelo para analizar el nivel de competencia dentro de la industria estudiada, para con ello desarrollar una estrategia de negocio. Dicho modelo se explica a través de 5 fuerzas, reconocidas como las 5 fuerzas de Porter, explicadas y analizadas a continuación.

ILUSTRACIÓN 4: ANÁLISIS PORTER



FUENTE: MARKETING ECOMMERCE.

#### 4.5. Realización Canvas

Se realiza un Modelo Canvas, herramienta para la simplificación de la generación de un modelo de negocio rentable sustentado en la propuesta de valor entregada inicialmente. Con este se logra visualizar en una sola plana todos los análisis y resultados obtenidos durante el estudio.

#### 4.6. Realización Estudio Técnico

Se aborda mediante el análisis de los principales tópicos para su viabilidad, como lo son el análisis del sistema productivo a utilizar para elaborar el recubrimiento, además de determinar la cuota de participación de mercado que tendrá el proyecto con su maquinaria y requerimientos que se utilizarán.

#### 4.7. Realización Estudio Financiero

Se realiza un análisis de las inversiones totales del proyecto para su implementación, tales como inversiones durante la operación, recuperación de inversión y análisis de inversión. Complementando con una estimación de beneficios del proyecto, tanto por ingresos por venta de servicio y ahorros de costos se puedan considerar durante la implementación de éste.

Además, en esta fase se realizará el cálculo de indicadores económicos como el VAN, TIR, PAYBACK, esto con el objetivo de analizar si es factible económicamente el proyecto. También se desarrollará un análisis de sensibilidad mediante el software Crystal Ball para detectar las variables críticas del proyecto.

#### 4.7.1. Estimación de tasa de descuento flujo caja puro

El costo de capital de la empresa se puede calcular usando el modelo CAPM:

$$K_s = r_f + \beta \times (E r - r_f)$$

Donde los parámetros que dan lugar a la tasa de descuento son:

- $r_f$ : Tasa Libre de Riesgo
- $\beta$ : Factor de Riesgo Asociado al factor industrial
- $E r$  : Rentabilidad esperada del mercado
- $E r - r_f$  : Prima por riesgo del mercado

#### 4.7.2. Estimación de tasa de descuento flujo caja financiado

Para el cálculo de la tasa de descuento del flujo de caja Financiado se hará uso del método WACC (Costo Promedio Ponderado de Capital) del cual resulta lo siguiente:

$$WACC = \% Deuda * i * (1 - T) + \% Patrimonio * kd$$

Los parámetros asociados al cálculo de la tasa de descuento son:

- % Deuda: Corresponde al porcentaje de la inversión que es financiada con deuda.
- % Patrimonio: Porcentaje de la Inversión financiada con Capital Propio
- $K_d$ : Tasa de descuento de proyecto sin financiamiento
- T: tasa impositiva
- i: Corresponde a la tasa de interés del crédito.

#### 4.8. Presentación de resultados

Es el hecho de tomar lo analizado y presentarlo a quienes inicialmente requerían de información, es el hecho de volver a la gerencia con los resultados obtenidos, con conclusiones y recomendaciones que clarifiquen y disminuyan lo máximo posible la incertidumbre de los cursos de acción a tomar.

## 5. ESTUDIO DE MERCADO

### 5.1. Definición de producto y/o servicio

Es esencial comprender que intentar solucionar problemáticas de contaminación de un material en específico va más allá de acciones puntuales, como lo son el caso de retiro y almacenaje de dicho desecho. Se requiere encontrar un valor para éste, una utilización que llame a dejar de considerarlo como un desecho, para comenzar a considerarlo como materia prima y encontrar la oportunidad de cerrar el ciclo de ese producto que actualmente genera un impacto ambiental negativo.

El proyecto a desarrollar pretende la valorización de los desechos generados por la industria mítica y salmonera en la isla de Lemuy, Chiloé, para esto se centrará en el reciclaje industrial de desechos de poliestireno expandido o EPS, correspondientes a boyas de uso marino, así desarrollar una emulsión de EPS con nanotecnología y propiedades fungicidas. Este proyecto propone hacerse cargo del poliestireno expandido desde la recepción de este material en la planta de tratamiento en Castro, Chiloé.

El producto final obtenido de este tratamiento consistirá en un recubrimiento líquido con características hidrofóbicas y dieléctricas, es decir, que posee características que disminuyen la corrosión y evita el paso de la corriente, por otro lado, podrá ser utilizado en la preservación física del patrimonio arquitectónico de la zona, además de otros bienes de uso público, privado y social de la isla Lemuy, Chiloé.

Este recubrimiento está compuesto por el solvente MetilEtil Cetona y poliestireno en estado limpio, esto en una proporción de por cada 1 gramo de poliestireno es necesario

aplicar 2,5 ml del solvente, finalmente se tiene que la solución está formada por un 34,21% de PS y de un 65,79% de MEK. El recubrimiento tendrá un formato industrial de comercialización, para los cuales se producirán en galones de 20 litros.

El valor agregado que ofrece el recubrimiento hidrofóbico es una ventaja competitiva atractiva para las empresas que buscan incorporar a su cadena productiva materiales con bajo impacto social medioambiental, esto ya que el producto utiliza como materia prima poliestireno, el cual será utilizado a partir de desechos de plumavit en la zona mediante un proceso de reutilización, de esta manera el producto también cumple un rol de cuidado al medio ambiente al disminuir la contaminación de poliestireno expandido plumavit en el ambiente.

## 5.2. Mercado Objetivo

El recubrimiento líquido obtenido del tratamiento de poliestireno será vendido a las Municipalidades, en una primera instancia a la Municipalidad de Puqueldón y luego con el tiempo enfocarse en Castro y Chiloé.

Para el caso de este proyecto se enfocará la venta del recubrimiento líquido a las Municipalidades ya que estas son las encargadas de realizar las restauraciones de sus patrimonios arquitectónicos, además de realizar las reparaciones de edificaciones que sean de gran importancia para el turismo en la zona.

Además de las Municipalidades también se considera como grupo objetivo las empresas privadas que se dedican al rubro de la construcción en la zona, de esta manera podrán

utilizar el recubrimiento en el exterior de la edificación y añadirle el valor agregado a su producto de que está ayudando a disminuir la contaminación de plumavit en la zona.

Tanto la Municipalidad de Puqueldón como las empresas dedicadas al rubro de la construcción en la zona tendrán el beneficio de que este recubrimiento cuenta con características hidrofóbicas y dieléctricas, es decir, que posee características que disminuyen la corrosión y evita el paso de la corriente, características de gran importancia para la zona debido a los altos grados de humedad.

### 5.3. Análisis de Porter

#### 5.3.1. Competidores Potenciales

Dentro de los potenciales competidores al recubrimiento tenemos las pinturas epóxicas, las cuales tienen resistencia al agua, a las altas temperaturas y a ataques químicos, por ende, son utilizadas en estructuras de metal, madera y hormigón, instalaciones sanitarias, industrias químicas y minera y en plantas procesadoras de alimentos.

#### 5.3.2. Poder de negociación de compradores

El poder de negociación de los compradores en este caso es bajo, debido a que están dispuestos a pagar un precio un poco más alto al de la competencia al ser un producto que está formado por desechos de poliestireno expandido, los cuales contaminan, provocando la disminución del turismo y daños a la salud de los animales. De esta manera, los consumidores tienen características inelásticas a las variaciones del precio del recubrimiento.

### **5.3.3. Poder de negociación de los proveedores**

Los proveedores poseen un bajo poder de negociación debido a que la materia prima necesaria para elaborar el recubrimiento son productos químicos que la mayoría de las empresas que comercializan y distribuyen estos productos los poseen, por ende en caso de tener problemas con algún proveedor es posible buscar otro sin problemas.

### **5.3.4. Amenaza de ingreso de productos sustitutos**

La entrada de productos sustitutos puede tener mucha importancia y repercutir en la disminución de ventas, es por ello que identificamos la tecnología y los posibles productos sustitutos.

En el caso de los productos sustitutos tenemos a las pinturas anti hongos, que son productos capaces de recuperar muros que se encuentran muy afectados por problemas de humedad. Se trata de una preparación que deja las superficies en condiciones adecuadas para que luego se puedan pintar con látex, óleos y esmaltes sintéticos. Son útiles para tratar muros que presentan eflorescencias por humedad retenida y casos de humedad residual. Las condiciones ambientales adecuadas para su uso requieren que no haya presencia de neblina, lluvia o un clima de mucho sol.

### **5.3.5. Rivalidad entre los competidores**

En la actualidad no existe ninguna empresa dentro del mercado nacional enfocada al recubrimiento de edificaciones que realice el proceso de reciclaje de los desechos de poliestireno expandido con altos grados de suciedad, actualmente solo existen empresas que reciclan plumavit con bajos índices de suciedad, los usados comúnmente en embalajes de

electrodomésticos, y son usados para producir pinturas viales como es el caso de IDEA-TEC.

## 5.4. Canvas

A continuación, se presenta el modelo de negocio, de esta manera se posee una visión global de la idea de negocio, mostrando claramente las interconexiones entre los diferentes elementos.

**ILUSTRACIÓN 5: CANVAS.**

<p><b>Socios Clave</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Socios clave</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad de Puqueldón.</li> <li>• Municipalidad de Castro.</li> <li>• Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.</li> </ul>	<p><b>Actividades Clave</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campaña de marketing.</li> <li>• Respuesta ante cambios del mercado.</li> <li>• Certificación tipo B.</li> </ul> <hr/> <p><b>Recursos Clave</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro acopio boyas.</li> <li>• Vertedero Municipal de Castro.</li> </ul>	<p><b>Propuesta de Valor</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Propuesta de Valor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reutilización de desechos.</li> <li>• Disminuye contaminación.</li> <li>• Producto hidrofóbico y anti corrosión.</li> </ul>	<p><b>Relaciones Cliente</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Relación Cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio Post-venta.</li> <li>• Imagen de responsabilidad ambiental.</li> <li>• Utilización redes sociales y página web.</li> </ul> <hr/> <p><b>Canales</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Canales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta directa.</li> <li>• Intermediarios o retail.</li> </ul>	<p><b>Segmentos Clientes</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Segmento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidades.</li> <li>• Empresas privadas de construcción.</li> </ul>
<p><b>Estructura de costes</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Costos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos de personal.</li> <li>• Costos materias primas.</li> <li>• Infraestructura.</li> <li>• Distribución.</li> <li>• Marketing y difusión</li> </ul>		<p><b>Flujo de Ingresos</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La única forma que existirá para poder generar ingresos es mediante la venta del recubrimiento.</li> </ul>		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Los nueve campos de estudio se describen a continuación:

### 5.4.1. Segmentos de clientes

Dentro del segmento objetivo al cual esta apuntado el proyecto se tienen las Municipalidades y las empresas privadas dedicadas al rubro de la Construcción. Ambos

segmentos deben tener características de cuidado ambiental para incentivar el consumo del recubrimiento.

#### **5.4.2. Propuestas de valor**

El recubrimiento se diferenciará de la competencia al ser una empresa encargada de reutilizar los desechos que contaminan el ambiente y que actualmente no son reciclados, como es el caso del poliestireno expandido usado en el mar, por ende, será un producto que ayudará a disminuir la contaminación del entorno. Por otro lado, se creará un producto con características hidrofóbicas, repelencia eléctrica y anti corrosión, de tal manera de evitar los riesgos producidos por humedad, potenciales incendios y deterioro de la edificación, con el fin de aumentar la vida útil de estas.

#### **5.4.3. Canales**

Se venderá de manera directa a Municipalidades y empresas privadas que se dediquen a la construcción de edificaciones, y como segundo canal, se establece la venta a través de intermediarios, los cuales pueden ser empresas retail, como Homecenter Sodimac, entre otros.

Mediante estos 2 canales de venta se espera generar un servicio post venta ya que en caso de existir algún inconveniente como por ejemplo la existencia de un producto defectuoso, se entregue solución inmediata al consumidor, y como consecuencia, fidelizar al cliente con el producto.

#### **5.4.4. Relación con el cliente**

El trato con el cliente parte desde que este necesita utilizar el recubrimiento para aumentar la vida útil de su producto y se extiende hasta que el producto ha sido utilizado, generando un servicio post-venta para fidelizar al cliente.

El proyecto debe tener una imagen de empresa responsable social y medioambiental, de esta manera sus clientes y usuarios comenzaran a crear una imagen de marca que logrará ayudar a su posicionamiento en el mercado.

La utilización de las redes sociales y una página web para dar a conocer el producto es clave. Teniendo campañas publicitarias mediante videos virales en las redes es más fácil generar un impacto en la comunidad, ya que en la actualidad las personas dedican menos tiempo a la lectura de noticias o a escuchar la radio, por ende, se debe adaptar la estrategia al contexto de la rapidez y fácil acceso a la información.

#### **5.4.5. Fuentes de ingresos**

En este caso la única forma que existirá de poder generar ingresos es mediante la venta del recubrimiento.

#### **5.4.6. Recursos clave**

Para llevar a cabo la actividad de la empresa es necesario el poder contar con un centro de acopio de residuos de plumavit, en este caso, un centro donde se recibirán todas las boyas de poliestireno expandido provenientes del mar, este centro corresponde al Vertedero Municipal de Castro, en donde las municipalidades de Puqueldón y Castro se encargarán del proceso de recolección de los desechos que serán usados como materia prima.

#### **5.4.7. Actividades clave**

1. Campaña de marketing para penetración rápida en el mercado.
2. Respuesta inmediata ante cambios logísticos y de mercado.
3. Obtener certificación empresa B.

#### **5.4.8. Asociaciones claves**

Para hacer posible este proyecto es necesario el apoyo de:

1. Municipalidad de Puqueldón:
  - a. Intermediario con los habitantes de la zona para poder promocionar y difundir el proceso productivo del recubrimiento y con ello el beneficio ambiental a la isla.
  - b. Encargada de realizar el proceso de logística asociado a la recolección de los desechos de poliestireno expandido.
2. Municipalidad de Castro:
  - a. Intermediario que entrega al proyecto de manera gratuita un terreno de 10.000 metros cuadrados en Camino Dalcahue, Castro, durante 5 años con opción de renovación, esto para que la empresa establezca su planta productiva.
3. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso:
  - a. Institución que tiene como objetivo principal el obtener la fórmula química del recubrimiento a comercializar.

#### **5.4.9. Estructura de costos**

Los costos que posee la empresa son costos de personal, costos de materias primas y elementos necesarios para la fabricación del producto, infraestructura, distribución del recubrimiento, marketing y difusión del producto.

## 5.5. Lineamientos de la empresa y Marketing Estratégico

### 5.5.1. Metas y objetivos a largo plazo

Dentro de las metas que posee el proyecto se encuentra el poder optimizar el proceso productivo de la reutilización de los desechos de poliestireno expandido, de esta manera utilizarlo como materia prima y generar la oportunidad de cerrar el ciclo de ese producto.

Además, debido a que se utilizarán insumos y elementos que son peligrosos (productos químicos), el proyecto pretende contar con todos los estándares de calidad, normativas y requerimientos legales para operar como una planta tratadora de residuos.

Se pretende generar conciencia en las empresas salmonícolas y mitilicultoras en la zona para que no dejen botados en el mar sus desechos de boyas de plumavit, de esta manera, que se hagan responsable de llevar estos desechos a centros de acopio o vertederos para su posterior reutilización.

Se propone la obtención de la certificación de empresa B, con esta certificación se tendrán grandes beneficios, como por ejemplo el aprovechar la difusión y posicionamiento que se le ha dado a las empresas B en los medios de comunicación.

### 4.5.2. Ventaja Competitiva

La ventaja competitiva del recubrimiento líquido recae principalmente en la utilización de poliestireno expandido proveniente de las industrias salmoneras y mitilicultores, residuos que actualmente no están siendo valorados ni reutilizados por el mercado, de esta manera, se está promoviendo una solución al problema medioambiental que afecta a la isla de Chiloé, como consecuencia el poder generar beneficios para la zona.

La venta del recubrimiento a sus potenciales clientes se enfocará principalmente en este concepto, destacando la diferenciación que posee frente a otras empresas productoras de recubrimientos que no incorporan la reutilización de desechos a su cadena productiva.

#### **4.5.3. Estrategia Competitiva**

Si bien es importante para el proyecto el tener la menor estructura de costos posibles, la estrategia competitiva a utilizar es la diferenciación, que consiste en crear un valor agregado sobre el producto ofrecido para que este sea percibido en el mercado como único.

Dentro de las ventajas de una estrategia de diferenciación:

1. Frente a competidores directos, la diferenciación reduce el carácter sustituible del producto, aumenta la fidelidad, disminuye la sensibilidad al precio y por ello mejora la rentabilidad.
2. Debido a la mayor fidelidad de la clientela, la entrada de competidores nuevos se hace más difícil.
3. Las cualidades distintivas del producto y la fidelidad de la clientela constituyen, igualmente, una protección frente a los productos sustitutos.

#### **4.5.4. Estrategia Crecimiento**

En primera instancia se utilizará una estrategia de penetración de mercado y se pretende llegar a Puqueldón, luego Chiloé y Castro, ciudades afectadas por los desechos de poliestireno expandido en el borde costero en la región de Los Lagos, para esto se pretende abordar en primera instancia un 40% de la demanda anual total de recubrimiento necesario

en la zona. Luego progresivamente se adoptará una estrategia de crecimiento y cada dos años aumentará en un 15% la demanda total a abarcar del mercado.

#### **4.5.5. Estrategia de Posicionamiento**

El proyecto debe tener una imagen de responsabilidad social y ambiental, además, debe velar por el cumplimiento de todos los protocolos necesarios para la producción, venta y posterior funcionamiento del recubrimiento. De esta manera sus clientes y usuarios comenzaran a crear una imagen de marca que logrará ayudar a su posicionamiento en el mercado.

Las alianzas estratégicas son de vital importancia en este proceso, en este caso tenemos las Municipalidad de Puqueldón y Castro y las empresas recolectoras de desechos en la zona. Las Municipalidades de Puqueldón y Castro son grandes aliados para el proyecto, esto ya que por un lado se ha llegado a acuerdo con la Municipalidad de Castro en poder facilitar al proyecto de forma gratuita un terreno de 10 mil metros cuadrados, el cual está apto para ser usado como planta productiva en Camino Dalcahue, Castro, por otro lado, está la Municipalidad de Puqueldón quien se ha mostrado abierta a colaborar en la difusión y todo lo que sea necesario para el buen funcionamiento del proyecto y con ello la disminución de los desechos de poliestireno expandido en las zonas costeras. En otro ámbito se tienen las empresas recolectoras de desechos, especialmente las recolectoras de poliestireno expandido, en su mayoría correspondientes a vertederos municipales, las cuales son fundamentales para el posicionamiento del proyecto, ya que esta asociación ayudará a que se obtenga una posición de empresa B, en donde se está cerrando el ciclo circular del poliestireno expandido para su uso como materia prima del recubrimiento.

También se debe contar con campañas publicitarias apoyadas por las Municipalidades de Puqueldón y Castro, además de página web y redes sociales de la empresa que muestren el trabajo que realiza la empresa, esto apoyado mediante noticias y videos que expliquen el tratamiento al cual se somete el poliestireno expandido, el impacto ambiental provocado al disminuir la problemática ambiental en la zona y el producto que es capaz de obtener mediante la innovación en sus procesos.

#### **4.5.6. Estrategia de Posicionamiento Competitivo**

Al momento de entrar al mercado, la empresa tendrá una posición competitiva como retador, es decir, se harán grandes esfuerzos por amentar su participación de mercado en la industria con el objetivo de alcanzar o superar al líder. Luego de obtener una gran participación de mercado se pretende seguir una estrategia de líder, en donde se pretende ser la compañía con mayor participación de mercado que dirige los cambios de precio, la introducción de nuevos productos, la cobertura de distribución y los gastos de promoción.

#### **4.6. Benchmarking**

Con el objetivo de poder lograr un comportamiento competitivo en el mercado es que se utiliza la herramienta “Benchmarking”, así comparar a los productos del mercado y poder obtener una noción de la factibilidad económica del recubrimiento que está en proceso de elaboración.

Con Benchmarking se analizan los precios que maneja la industria en lo que se refiere a pinturas y recubrimientos, precios obtenidos al 12-09-2018, esto se ve reflejado en el ANEXO10: Estudio de Benchmarking.

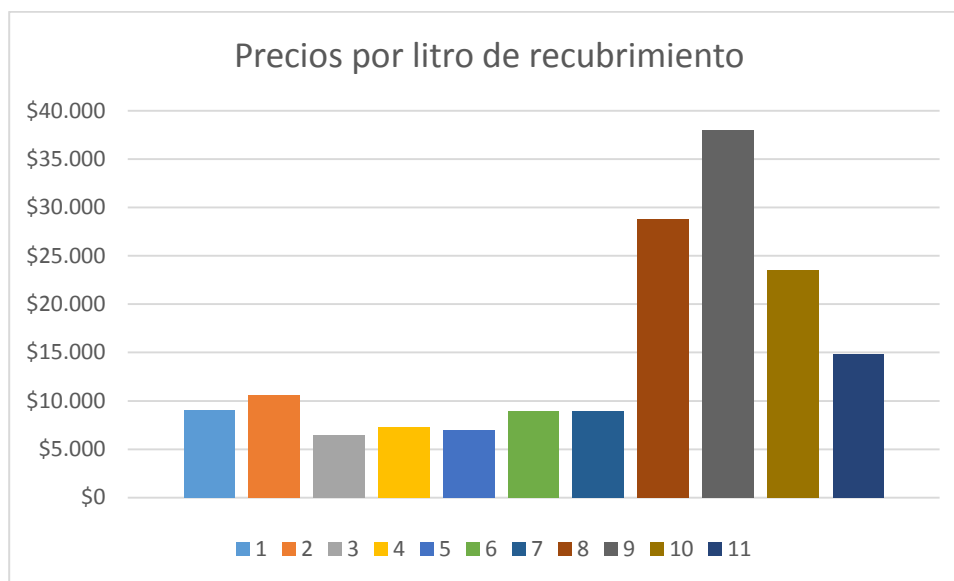
A modo de resumen se presenta una tabla y un gráfico con los precios por litro + IVA:

**TABLA 7: PRECIO POR LITRO DE RECUBRIMIENTO**

<b>N° Item</b>	<b>Nombre</b>	<b>\$/L IVA incluido</b>
1	Bloqueador de Humedad Mate ¼ galón SIPA.	\$7.639
2	Bloqueador de Humedad Mate 1 KG Chilcorrofin	\$8.883
3	Bloqueador de Humedad Mate 1 galón SIPA	\$5.445
4	Bloqueador de Humedad Mate1 galón DYNAL	\$6.112
5	Bloqueador de Humedad Mate 5Kg Chilcorrofin	\$5.867
6	Preservante de madera satinado 1/4 galón	\$7.461
7	Protector de madera satinado 1/4 galón	\$7.461
8	Pintura Epóxica Gris 1 galón Kolor	\$24.210
9	Pintura Magnética Negra ¼ de galón RECOL	\$31.924
10	Pintura Epoxica Base Agua Blanco +Catalizador 1 Galón	\$19.764
11	Pintura Demarcación Negro 5 Galón	\$12.445

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.**

**GRÁFICO 2: PRECIOS POR LITRO DE RECUBRIMIENTO**



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.**

Analizando este cuadro se aprecia que el rango de precios de venta por litro del mercado de las pinturas y recubrimientos va desde los \$5.445 + IVA a los \$31.925 + IVA. Este rango de variación se obtiene al comparar las pinturas anti hongos convencionales que poseen un precio promedio por litro de \$6.980+ IVA con las pinturas epóxicas, estas últimas con un precio promedio por litro de \$22.086 + IVA.

Para garantizar la competitividad del recubrimiento en el mercado es que se sugiere que el precio promedio de venta por litro del recubrimiento se encuentre dentro del rango mencionado anteriormente.

#### 4.7. Demanda del mercado

Para estimar la demanda del mercado objetivo del recubrimiento líquido en Puqueldón, en primer lugar, fue necesario obtener la cantidad de habitantes que existen en la zona, para ello se utilizó la “Actualización de población 2002-2012 y Proyección de población 2013-2020, según Región, Comuna, Sexo y Año” del INE del año 2014.

**TABLA 8: HABITANTES A NIVEL NACIONAL Y EN PUQUELDÓN, 2012-2020.**

<b>Año</b>	<b>Población Nacional</b>	<b>Población en Puqueldón</b>
<b>2012</b>	17.444.799	4.124
<b>2013</b>	17.631.579	4.081
<b>2014</b>	17.819.054	4.053
<b>2015</b>	18.006.407	4.021
<b>2016</b>	18.191.884	3.986
<b>2017</b>	18.373.917	3.921
<b>2018</b>	18.552.218	3.912
<b>2019</b>	18.726.548	3.882
<b>2020</b>	18.896.684	3.837

**FUENTE: PROYECCIONES Y ESTIMACIONES DE LA POBLACIÓN, 1990-2020. INE.**

Para poder estimar la población en Puqueldón para el periodo 2021-2027, es necesario conocer las proyecciones de la población nacional para ese periodo, por ende, se utilizó la proyección de la población en el Informe Chile: Proyecciones y Estimaciones de Población, 1990-2020, INE.

**TABLA 9: PROYECCIONES DE LOS HABITANTES EN CHILE, 2021-2027.**

<b>Año</b>	<b>Población Nacional</b>
<b>2021</b>	18.665.029
<b>2022</b>	18.780.961
<b>2023</b>	18.896.893
<b>2024</b>	19.012.825
<b>2025</b>	19.128.758
<b>2026</b>	19.220.429
<b>2027</b>	19.312.102

**FUENTE: PROYECCIONES Y ESTIMACIONES DE LA POBLACIÓN, 1990-2020. INE.**

Usando como referencia los documentos citados anteriormente, se observa que entre el año 2012 y el año 2020 la población de Puqueldón corresponde a un 0,02% de la población nacional, por ende, se decide usar ese parámetro para poder proyectar la población en la zona en el periodo 2021-2027.

**TABLA 10: PROYECCIONES DE HABITANTES EN PUQUELDÓN, 2021-2027.**

<b>Año</b>	<b>Población Nacional</b>	<b>Población en Puqueldón</b>
<b>2021</b>	18.665.029	3.733
<b>2022</b>	18.780.961	3.756
<b>2023</b>	18.896.893	3.779
<b>2024</b>	19.012.825	3.803
<b>2025</b>	19.128.758	3.826
<b>2026</b>	19.220.429	3.844
<b>2027</b>	19.312.102	3.862

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.**

Una vez que tenemos esta proyección observamos la población de Puqueldón entre el año 2012 y el año 2027:

**TABLA 11: HABITANTES EN PUQUELDÓN, 2012-2027.**

<b>Año</b>	<b>Población en Puqueldón</b>
<b>2012</b>	4.124
<b>2013</b>	4.081
<b>2014</b>	4.053
<b>2015</b>	4.021
<b>2016</b>	3.986
<b>2017</b>	3.921
<b>2018</b>	3.912
<b>2019</b>	3.882
<b>2020</b>	3.837
<b>2021</b>	3.733
<b>2022</b>	3.756
<b>2023</b>	3.779
<b>2024</b>	3.803
<b>2025</b>	3.826
<b>2026</b>	3.844
<b>2027</b>	3.862

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.**

Por la poca información y datos relevantes respecto la cantidad de viviendas existentes en la zona es que se calcula un valor promedio de habitantes por viviendas. Este valor fue calculado usando como base la cantidad de viviendas que existían en el año 2016 (1.727) y 2017 (1.641), datos obtenidos mediante el Pre-Censo del año 2016 y el Censo del año 2017. Luego el valor promedio de habitantes por vivienda en Puqueldón fue de 2,3 habitantes.

Después de obtener este valor promedio de habitantes se proyecta la cantidad de viviendas en la zona entre el año 2012 y el año 2027:

**TABLA 12:PROYECCIÓN DE CANTIDAD DE VIVIENDAS EN PUQUELDÓN, 2012-2027.**

<b>Año</b>	<b>Población en Puqueldón</b>	<b>Habitantes por vivienda</b>	<b>Viviendas</b>
2012	4.124	2,3	1.793
2013	4.081	2,3	1.774
2014	4.053	2,3	1.762
2015	4.021	2,3	1.748
2016	3.986	2,3	1.727
2017	3.921	2,3	1.641
2018	3.912	2,3	1.701
2019	3.882	2,3	1.688
2020	3.837	2,3	1.668
2021	3.733	2,3	1.623
2022	3.756	2,3	1.633
2023	3.779	2,3	1.643
2024	3.803	2,3	1.653
2025	3.826	2,3	1.663
2026	3.844	2,3	1.671
2027	3.862	2,3	1.679

**Fuente: Elaboración Propia.**

Una vez obtenida la cantidad de viviendas en la zona es necesario el obtener la superficie de estas viviendas, por ende, es que se recurre a la Municipalidad de Puqueldón para obtener esta información, en donde nos entregan con fecha 3 de octubre del 2018 que en promedio las viviendas poseen una superficie promedio entre los 90 y los 120 metros cuadrados.

Teniendo la superficie promedio de las viviendas de la zona es que se calcula una superficie promedio, obteniéndose que la superficie promedio de las viviendas es de 105 metros cuadrados. Con esto se procede a proyectar los metros cuadrados anuales totales en Puqueldón entre el periodo 2012-2027:

**TABLA 13: PROYECCIÓN DE LA CANTIDAD DE METROS CUADRADOS ANUAL EN VIVIENDAS EN PUQUELDÓN, 2012-2027.**

<b>Año</b>	<b>Viviendas</b>	<b>M2 promedio por vivienda</b>	<b>M2 Total</b>
<b>2012</b>	1.793	105	188.265
<b>2013</b>	1.774	105	186.270
<b>2014</b>	1.762	105	185.010
<b>2015</b>	1.748	105	183.540
<b>2016</b>	1.727	105	181.335
<b>2017</b>	1.641	105	172.305
<b>2018</b>	1.701	105	178.605
<b>2019</b>	1.688	105	177.240
<b>2020</b>	1.668	105	175.140
<b>2021</b>	1.623	105	170.415
<b>2022</b>	1.633	105	171.465
<b>2023</b>	1.643	105	172.515
<b>2024</b>	1.653	105	173.565
<b>2025</b>	1.663	105	174.615
<b>2026</b>	1.671	105	175.455
<b>2027</b>	1.679	105	176.295

**Fuente: Elaboración Propia.**

Finalmente se utiliza el supuesto de que el recubrimiento debe ser usado en las viviendas 2 veces por año y por cada aplicación deben usarse 2 pasadas de pintura para realizar de buena manera la aplicación, por ende, se procede a traspasar los metros cuadrados anuales totales a Litros de recubrimiento anual en Puqueldón entre el periodo 2012-2027, obteniéndose la siguiente proyección de demanda:

**TABLA 14:PROYECCIÓN DE LA DEMANDA ANUAL DE LITROS DE RECUBRIMIENTO EN PUQUELDÓN, 2012-2027.**

<b>Año</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Recubrimiento [Litros]</b>
<b>2012</b>	1.793	113.862
<b>2013</b>	1.774	112.656
<b>2014</b>	1.762	111.894
<b>2015</b>	1.748	111.004
<b>2016</b>	1.727	109.672
<b>2017</b>	1.641	104.210
<b>2018</b>	1.701	108.020
<b>2019</b>	1.688	107.194
<b>2020</b>	1.668	105.924
<b>2021</b>	1.623	103.066
<b>2022</b>	1.633	103.702
<b>2023</b>	1.643	104.338
<b>2024</b>	1.653	104.972
<b>2025</b>	1.663	105.608
<b>2026</b>	1.671	106.116
<b>2027</b>	1.679	106.624

**Fuente: Elaboración Propia.**

## 6. ESTUDIO TÉCNICO

### 6.1. Análisis del Tamaño del Proyecto

#### 6.1.1. Análisis del Tamaño del Proyecto

Para esta sección del proyecto se necesita conocer cuáles son las capacidades máximas que poseen las maquinas a utilizar en cada línea productiva. La línea de producción que se implementará en la planta constará de 3 fases:

1. La primera fase consiste en la trituración, que consta de una máquina trituradora que recibirá los cubos de poliestireno recolectados en los puntos limpios.
2. La segunda fase consiste en el lavado y secado del plumavit, incluye una maquina encargada de lavar el poliestireno triturado para luego secar el material.
3. Posterior a estas dos etapas se debe pasar a la etapa de disolución, donde se mezclarán el plumavit, obtenido de la fase de lavado y secado, con el solvente metiletil cetona (MEK)

La emulsionadora encargada de mezclar los componentes necesarios para la creación del recubrimiento tiene una capacidad máxima de 500 litros por hora, por lo tanto, según las proporciones necesarias de poliestireno, se pueden utilizar 200 kg de poliestireno por cada hora en la máquina (Se considera para este cálculo que por cada 1 gr de poliestireno se debe utilizar 2,5 ml de MEK).

Considerando turnos de 8 hrs diarias, si se trabaja a máxima capacidad las condiciones serían las siguientes:

**TABLA 15: CAPACIDAD DIARIA MÁXIMA DE MAQUINARIA**

Máquina	Horas/Día	Capacidad Diaria
Trituradora	8	1.600 Kg PS
Lavadora	8	1.200 Kg PS
Emulsionadora	8	4.000 Litros solución

**Fuente: Elaboración Propia.**

Tendríamos esta situación de capacidad de producción si es que la producción fuera completamente continua, en la cual todos los procesos están automatizados y no existen tiempos de preparación de material o preparación de maquinarias. Por este motivo es que se realiza una estimación más exacta y se consideran todos los tiempos extras que conlleva la línea productiva, estos tiempos se detallan a continuación (Se considera que la máquina trituradora se usa 1 vez, la lavadora 2 veces y la emulsionadora 1 vez al día):

**TABLA 16: TIEMPOS EXTRAS LÍNEA PRODUCTIVA**

Actividades Extra	Minutos	Usos por día	Total Minutos/Día
Preparación Trituradora	5	1	5
Preparación Lavadora	5	2	10
Preparación Emulsionadora	5	1	5
Envasado y Bodega	20	1	20
Limpieza Trituradora	10	1	10
Limpieza Lavadora	10	2	20
Limpieza Emulsionadora	10	1	10
Apagado Máquinas	15	1	15
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>-</b>	<b>95</b>

**Fuente: Elaboración Propia.**

Las 8 horas laborales diarias son equivalentes a 480 minutos, descontando los 95 minutos de actividades extras señaladas anteriormente queda un saldo de 385 minutos efectivos para funcionamiento y producción. Con este tiempo real de aproximadamente 6,5

horas se vuelve a calcular la producción que puede ofrecer la planta. Esta se detalla a continuación:

**TABLA 17: CAPACIDAD DIARIA REALISTA DE PLANTA PRODUCCIÓN**

<b>Máquina</b>	<b>Horas/Día</b>	<b>Capacidad</b>
Trituradora	6,5	1.300 Kg PS
Lavadora	6,5	975 Kg PS
Emulsionadora	6,5	3.250 Litros solución

**Fuente: Elaboración Propia.**

Debido a limitaciones del mercado, la máquina trituradora realizará un proceso diario, la lavadora realizará 2 procesos diarios y la emulsionadora realizará un proceso diario, por ende, se podrán utilizar 200 Kg de poliestireno para producir 500 litros de recubrimiento diario, es decir, 25 galones de 20 litros de recubrimiento por día.

Con estas condiciones, suponiendo que se trabajan 20 días al mes, la planta podrá producir 500 litros de recubrimiento diario, es decir, 10.000 litros de recubrimiento mensual y 120.000 litros de recubrimiento anual.

De esta manera es que se determina la capacidad de la demanda que podrá cubrir la planta de producción:

**TABLA 18: PROYECCIÓN DEMANDA A CUBRIR POR LA PLANTA PRODUCCIÓN**

<b>Año</b>	<b>Recubrimiento [Litros]</b>	<b>% Demanda Cubierta</b>
<b>2020</b>	105.924	100%
<b>2021</b>	103.066	100%
<b>2022</b>	103.702	100%
<b>2023</b>	104.338	100%
<b>2024</b>	104.972	100%
<b>2025</b>	105.608	100%
<b>2026</b>	106.116	100%
<b>2027</b>	106.624	100%

**Fuente: Elaboración Propia.**

### 6.1.2. Análisis del tamaño del proyecto

Anteriormente, se determinó la capacidad productiva que tendrá la planta productiva, la cual es capaz de producir a máxima capacidad 500 litros de recubrimiento diario, lo cual es capaz de abordar un 100% de la totalidad del mercado. En un comienzo la demanda que abarcará el proyecto es un 40% del mercado, equivalente a 42.370 litros de recubrimiento anual en el año 2020. Paulatinamente se espera aumentar la demanda abarcada en un 15% cada 2 años:

**TABLA 19: PARTICIPACIÓN DE MERCADO DEL PROYECTO**

<b>Año</b>	<b>Tamaño Mercado [Litros]</b>	<b>Participación[%]</b>	<b>Participación[Litros]</b>
<b>2020</b>	105.924	40	42.370
<b>2021</b>	103.066	40	41.226
<b>2022</b>	103.702	55	57.036
<b>2023</b>	104.338	55	57.386
<b>2024</b>	104.972	70	73.480
<b>2025</b>	105.608	70	73.926
<b>2026</b>	106.116	85	90.199
<b>2027</b>	106.624	85	90.630

Fuente: Elaboración Propia.

## 6.2. Proceso Productivo

El Proceso Productivo del recubrimiento liquido consta básicamente de 9 etapas:

ILUSTRACIÓN 4: PROCESO PRODUCTIVO



Fuente: Elaboración Propia.

### 6.2.1. Compra y recepción de materia prima

Se realiza la compra de los otros elementos que formarán el recubrimiento, como el caso del metil etil cetona (MEK).

### **6.2.2. Compactado de plumavit**

Esta fase consistirá en un prensado por parte de una máquina compactadora hidráulica, la cual eliminará el aire contenido dentro de los trozos de poliestireno, logrando así obtener cubos del material prensado. Estos cubos serán atados y apilados en terrenos dispuestos por empresas recolectoras o por las municipalidades de Castro y Puqueldón, de esta manera esta etapa no será un costo para el proyecto.

### **6.2.3. Transporte plumavit**

Posteriormente los cubos del material prensado serán trasladados a un camión logrando que su transporte sea más eficiente. Este furgón será el responsable de trasladar el material hacia la planta de reciclaje.

### **6.2.4. Trituración plumavit**

Desde esta etapa, el proyecto asume los costos del proceso. Ya en la planta de tratamiento de la empresa, mediante un proceso de corte y trituración se reducirá a su nivel mínimo el volumen de los cubos de poliestireno. Se utilizará una máquina trituradora de capacidad entre 200 a 300 Kg/hr para dividir en partes más pequeñas el poliestireno expandido llegando a un tamaño promedio de 1 centímetro cúbico.

### **6.2.5. Lavado-Secado plumavit**

Las pequeñas partículas trituradas anteriormente llegarán a una lavadora industrial que tendrá una capacidad de 150 Kg/hr. En el proceso de lavado se utilizará agua y mediante un tamiz de diferentes calibres se obtendrá la separación y recuperación del material limpio. Una vez obtenida la separación, se realizará el proceso de secado que logrará quitar todos los restos de humedad en el material.

#### **6.2.6. Mezclado o Disolución**

Para esta etapa se utilizará una máquina emulsionadora de 500 litros de capacidad, en la cual se mezclará MetilEtil Cetona y el poliestireno expandido triturado ya limpio. El contenedor de esta mezcla girará rápidamente y logra mezclar los componentes, obteniendo así de una manera más rápida el recubrimiento líquido.

#### **6.2.7. Envasado recubrimiento**

Para esta fase se considera la colocación de bidones de 20 litros en la zona de salida que tendrá la máquina emulsionadora. Posterior al cierre y etiquetado de los barriles el producto final ya está listo para su venta. Las especificaciones y cotizaciones del bidón se encuentran en ANEXO2 y ANEXO3 respectivamente.

#### **6.2.8. Control Calidad**

Además de las etapas descritas anteriormente, se realizarán controles de calidad, en el cual se verificará que el producto haya terminado de buena manera las etapas anteriores, de esta manera disminuir la posibilidad de que exista una falla en el producto final.

#### **6.2.9. Venta o almacenamiento producto**

La empresa venderá el recubrimiento de manera inmediata, previo pedido. Además, se manejará una cantidad pequeña de stock en la planta productiva en caso de cualquier inconveniente en la producción.

## 6.3. Requerimientos de Producción y Transporte

### 6.3.1. Trituradora

Una vez ingresada la materia prima a la planta productiva, se utilizará una máquina trituradora capaz de reducir el Poliestireno expandido a un tamaño promedio de 1 centímetro cúbico. Las especificaciones de la máquina están en ANEXO 4.

ILUSTRACIÓN 5: MÁQUINA TRITURADORA JY-380



---

Fuente: Nanjing Kairong Machinery Technology Co. Ltd.

### 6.3.2. Lavadora Industrial

Durante la fabricación del recubrimiento, se hará uso de una lavadora industrial de capacidad de lavado de 150 Kg por hora, con el fin de separar el material sucio del plumavit obtenido de la etapa de trituración, para luego realizar el proceso de secado que logrará quitar todos los restos de humedad en el material. Las especificaciones de la máquina están en ANEXO 5.

**ILUSTRACIÓN 6: LAVADORA INDUSTRIAL SX-150**



**Fuente: Taizhou Haifeng Machinery Manufacturing Co, Ltd.**

### **6.3.3. Emulsionadora**

Para mezclar los diferentes componentes que conforman el recubrimiento, se dispondrá de una maquina emulsionadora o mezcladora que presenta una capacidad de 500 litros. Las especificaciones de la máquina están en ANEXO 6.

**ILUSTRACIÓN 7: MÁQUINA MEZCLADORA PENGYI FSR-RN-11**



**Fuente: Qinhuangdao Pengyi Chem-Industry Machinery Co., Ltd.**

#### 6.4. Volúmenes Producción

En un escenario de días de trabajo de 8 horas diarias, los volúmenes de producción anual máximos de cada máquina son los siguientes:

**TABLA 20: CAPACIDAD ANUAL MÁXIMA DE MAQUINARIAS CON 8 HORAS DE TRABAJO**

Máquina	Horas/Día	Capacidad Diaria	Capacidad Anual
Trituradora	8	1.600 Kg PS	384.000 Kg PS
Lavadora	8	1.200 Kg PS	288.000 Kg PS
Emulsionadora	8	4.000 Litros solución	960.000 Litros solución

**Fuente: Elaboración Propia.**

Anteriormente se mencionó la cantidad de procesos que serán requeridas cada máquina, en donde la trituradora será usada una vez por día, la lavadora será usada 2 veces por día y la emulsionadora una vez por día, como consecuencia, los volúmenes de producción máximos de cada máquina son los siguientes:

**TABLA 21: PRODUCCIÓN ANUAL DE LA PLANTA BAJO EL ESCENARIO PROPUESTO**

<b>Máquina</b>	<b>Horas/Día</b>	<b>Capacidad Diaria</b>	<b>Capacidad Anual</b>
Trituradora	1	200 Kg PS	48.000 Kg PS
Lavadora	2	300 Kg PS	72.000 Kg PS
Emulsionadora	1	500 Litros solución	120.000 Litros solución

**Fuente: Elaboración Propia.**

## 6.5. Insumos

Dentro de los insumos a utilizar destacan:

1. Electricidad
2. Agua.

La energía eléctrica ha sido calculada en base al consumo promedio de una empresa con similares características de producción, en este caso la empresa MAXSA, maestrana que proporciona servicios de mantenimiento industrial y mantención de equipos de edificios, con ello se considera que el consumo promedio mensual de la planta es de \$200.000.

Para el caso del consumo de agua, se ha considerado el consumo de agua que utiliza la lavadora industrial en 2 procesos de trabajo al día, para ello se ha considerado que el consumo de 1.580 litros por proceso, con ello consumo diario es 3,16 metros cúbicos y el

consumo mensual es de 63,2 metros cúbicos. Para calcular el costo de este consumo se ha considerado a la empresa distribuidora de agua en Chiloé, ESSAL, con ella se ha calculado el consumo de agua de a cerdo al grupo 1 de su clasificación, con ello el monto mensual asciende a \$146.770 mensual.

## 6.6. Ingeniería Proyecto

### 6.6.1. Costos Inversión

Las inversiones requeridas en maquinaria y equipo son las siguientes:

**TABLA 22: COSTOS MAQUINARIA PRODUCCIÓN**

Máquinas	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total (USD)	Costo Total (CLP)
Trituradora	1	\$4.500 USD	\$4.500	\$3.053.205
Lavadora	1	\$4.200 USD	\$4.200	\$2.849.658
Emulsionadora	1	\$3.300 USD	\$3.300	\$2.239.017

Fuente: Elaboración Propia.

Además de los costos referentes a las máquinas se debe considerar el costo del envío de estas hacia Chile, este costo asciende a \$500 USD por máquina según Nanjing Kairong Machinery Technology Co Ltd, empresa China con quien se cotizó la máquina trituradora JY-380. Con lo que finalmente el valor de la inversión asciende a:

**TABLA 23: MONTO TOTAL DE LA INVERSIÓN EN DÓLARES Y PESOS CHILENOS**

	USD	CLP
Total Inversión	\$13.500	\$9.159.615

Fuente: Elaboración Propia.

Se consideró el valor del dólar como \$678,49, valor obtenido del SII al 16-11-2018.

Luego de obtener el valor total de inversión en maquinarias para realizar el proyecto es que se procede a analizar la vida útil de las maquinarias según el SII:

**TABLA 24: VIDA ÚTIL MAQUINARIAS**

<b>Máquinas</b>	<b>Vida Útil ( Años)</b>	<b>Vida Útil Acelerada( Años)</b>
Trituradora	8	2
Lavadora	8	2
Emulsionadora	8	2

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **6.6.2. Costos Operación**

Los costos de operación se realizaron a partir de la cotización de Metil Etil Cetona y de los bidones de 20 litros para envasar la pintura. El formato de venta del Metil Etil Cetona es mediante un tambor de 200 litros y los bidones se venden por unidad.

Las cotizaciones del Metil Etil Cetona se encuentran en Anexo7, Anexo 8, Anexo9.

**TABLA 25: COTIZACIONES METIL ETIL CETONA EN USD Y CLP SIN IVA**

<b>Materia Prima</b>	<b>OxiquimS.A</b>	<b>DiloxS.A</b>	<b>Productos Químicos Chile</b>
MetilEtil Cetona	USD 310	USD 330	CLP 234.700

**Fuente: Elaboración Propia.**

Además, las cotizaciones del Metil Etil Cetona fueron dados en dólares por Oxiquim S.A. y Dilox S.A. por lo que se convirtió en pesos con el tipo de cambio a \$678,49 del 16/11/2018. Finalmente, todos los valores se reflejan en la siguiente tabla:

**TABLA 26: COTIZACIÓN METIL ETIL CETONA EN CLP SIN IVA**

Materia Prima	OxíquimS.A	DiloxS.A	Productos Químicos Chile
MetilEtil Cetona	\$210.332	\$223.902	\$234.700

Fuente: Elaboración Propia.

Por otro lado, la cotización del bidón se encuentra en Anexo3 y tienen un costo de \$4.100 + IVA por unidad:

**TABLA 27: COTIZACIÓN BIDÓN 20 L CON TAPA EN CLP EMPRESA SUPERBIDON.**

Producto	Superbidon Envases Industriales
Bidón 20 L con tapa	\$4.100 +IVA

Fuente: Elaboración Propia.

### 6.6.3. Gastos Operación

Los gastos asociados al proceso de operación y algunos adicionales y de mantenimiento son:

**TABLA 28: GASTOS OPERACIONALES DEL PROYECTO EN CLP**

Gastos Operación	Mensual	Anual
Arriendo Terreno y Sala Ventas	\$2.157.141	\$25.885.692
Agua	\$146.770	\$1.761.240
Electricidad	\$200.000	\$2.400.000
Gastos Oficina	\$200.000	\$2.400.000
<b>Total</b>	<b>\$2.703.911</b>	<b>\$32.446.932</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Se deja afuera de esta tabla el ítem correspondiente a remuneraciones debido que se realizará un ajuste anual en estas de un 2,73%, lo que será detallado en “Costos de Personal”, por ende, se tiene:

**TABLA 29: REMUNERACIONES PERSONAL**

	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
Remuneraciones	\$11.144.006+ reajuste	\$133.728.002+ reajuste

FUENTE: TUSALARIO.ORG.

## **6.6.4. Personal**

### **6.6.4.1. Descripción de Cargos**

Respecto al personal necesario para poder ejecutar el proyecto debemos considerar los siguientes cargos con sus respectivas funciones:

- ❖ **Director General**
  - Encargado de la coordinación entre departamentos, representante legal de la empresa, además de ser el encargado de la toma de decisiones a nivel táctico y estratégico, elaboración de informes de cumplimiento de objetivos.
  
- ❖ **Gerente de Operaciones**
  - Planificar, dirigir y controlar todas las etapas del proceso de producción, además de optimizar la producción y sus recursos productivos, desarrollar los sistemas de gestión.
  
- ❖ **Gerente Recursos Humanos**
  - Diseñar, implementar y gestionar las políticas y estrategias de RRHH, además de unirlas con los objetivos corporativos. Elaboración de perfiles y descripciones de cargos, supervisar el procedimiento de reclutamiento y selección de personal.
  
- ❖ **Gerente Finanzas**

- Planificar, dirigir y coordinar las operaciones financieras de la empresa, trabajando en coordinación con sus superiores y los directores de otros departamentos. Además de realizar la elaboración de la contabilidad general, estados de resultados y revisión de presupuestos.
- ❖ Gerente Marketing
  - Investigar, desarrollar e implementar estrategias de marketing necesarias para llevar a cabo los objetivos de la empresa. Además, es el encargado del proceso de desarrollo de marca de la empresa, realizar investigaciones de mercado y analizar la competencia.
- ❖ Encargado de Ventas
  - Obtener información de competidores, fidelizar a los clientes antiguos y relacionarse con nuevos clientes para aumentar las ventas del producto.
- ❖ Supervisor de Calidad
  - Analizar muestras de recubrimiento para determinar su calidad, desarrollar y aplicar métodos que contribuyan al mejoramiento continuo del producto y disminuir las posibles fallas del proceso.
- ❖ Operario Producción y Mantenimiento
  - Operación de maquinaria industrial, orden y limpieza en faena, mantención esporádica de maquinarias.
- ❖ Personal de Aseo

- Limpieza de oficinas y de planta productiva.
- ❖ Personal de seguridad
  - Resguardar bienes, control de entrada/salida de la empresa.
- ❖ Secretaria.
  - Atención de público y recepción de documentos.

#### 6.6.4.2. Costos de Personal

Los salarios bruto-mensuales del personal son los siguientes:

**TABLA 30: SALARIOS BRUTOS MENSUALES DEL PERSONAL AL AÑO 2018 EN CLP**

Personal	Cantidad	Sueldo Unitario	Sueldo Total
Director General	1	\$1.536.560	\$1.536.560
Gerente Operaciones	1	\$1.458.445	\$1.458.445
Gerente RRHH	1	\$1.224.100	\$1.224.100
Gerente Finanzas	1	\$1.224.100	\$1.224.100
Gerente Marketing	1	\$1.224.100	\$1.224.100
Encargado Ventas	1	\$1.000.886	\$1.000.886
Supervisor Calidad	1	\$658.225	\$658.225
Operario Producción y Mantenimiento	3	\$412.530	\$1.237.590
Personal Aseo	1	\$380.000	\$380.000
Personal Seguridad	2	\$400.000	\$800.000
Secretaria	1	\$400.000	\$400.000
<b>Total</b>			<b>\$11.144.006</b>

FUENTE: TUSALARIO.ORG.

Estos salarios fueron obtenidos respecto al año 2018, por ende, debe calcularse la variación que tendrán estos con el paso del tiempo, para ello es que se obtiene la inflación anual promedio en Chile entre el año 2009- 2018:

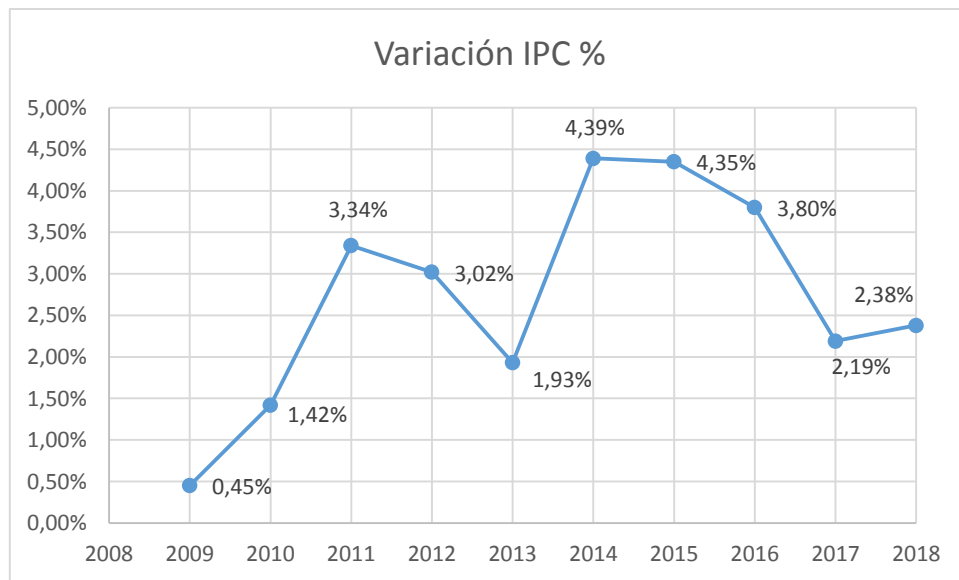
**TABLA 31: PROYECCIÓN ANUAL PROMEDIO IPC AÑO 2009-2020**

<b>Año</b>	<b>Inflación (IPC)</b>
2009	0,45%
2010	1,42%
2011	3,34%
2012	3,02%
2013	1,93%
2014	4,39%
2015	4,35%
2016	3,80%
2017	2,19%
2018	2,38%

**FUENTE: INFLATION.EU WORLWDWIDE INFLATION DATA.**

Gráficamente se tiene:

**GRÁFICO 3: VARIACIÓN IPC**



**Fuente: Inflation.eu worldwide Inflation Data**

Con estos datos se procede a obtener una tasa promedio de inflación, que tiene un valor de 2,73%, cuyo objetivo es poder ajustar anualmente las remuneraciones del personal durante el periodo de ejecución del proyecto.

### 6.6.5. Layout

Con la finalidad de obtener una integración aproximada de todos los elementos físicos existentes en la unidad productiva, se ha diseñado un lay-out, que refleja la distribución de cada zona o área de trabajo de la planta de producción: Zona de transporte, Almacenaje de Materia Prima, Área de Trituración, Sector de lavado, Mezcla de Componentes, Almacén de Productos Terminados.

ILUSTRACIÓN 8: LAYOUT PLANTA PRODUCTIVA



Fuente: Elaboración Propia.

### 6.7. Localización

Para poder determinar la localización de la planta productiva del proyecto es que se consideran los siguientes factores que influyen en la toma de esta decisión:

- Posibilidad de encontrar proveedores.
- Cercanía del mercado.
- Costo y disponibilidad del terreno.
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros.
- Existencia de centros de acopio de poliestireno.

### **6.7.1. Orientación de la localización**

Para el caso de este proyecto, la localización está orientada a facilitar los procesos productivos en la planta, a su vez favorecer la carga, descarga y almacenamiento de productos y materiales. También se debe considerar la presencia los potenciales clientes dentro de la zona, de esta manera poder disminuir los costos que significa el transporte del producto a su destino.

Lo anterior sumado a que el segmento objetivo del producto son las municipalidades y empresas privadas de construcción, en donde la forma de comercialización será mayoritariamente por contacto directo con clientes, es que no se considerará tener un sector de ventas en un lugar alejado de la planta, es decir, se pretende tener en un mismo lugar la planta de producción y la sala de ventas.

### **6.7.2. Macrolocalización**

Desde un comienzo, se pensó en zonas desde la V a la X Región debido a que a nivel nacional el 87,5% de los residuos de plástico se originan en esa zona, además de que el 92% de los centros de acopio de plásticos están ubicados en este sector (DIRECTEMAR, 2011). Esta información se ve reflejada en las siguientes tablas:

**TABLA 32:ILUSTRACIÓN 9: GENERACIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES (RM) Y DE RESIDUOS PLÁSTICOS POR REGIÓN AÑO 2010**

Región	RM (ton)	Plástico en RM (ton)
XV	116.779	10.977
I	193.602	18.199
II	200.215	18.820
III	105.502	9.917
IV	225.277	21.176
V	599.352	56.339
RM	2.863.392	269.159
VI	244.630	22.995
VII	367.059	34.504
VIII	658.793	61.926
IX	433.739	40.771
XIV	150.514	14.148
X	377.324	35.468
XI	45.816	4.307
XII	65.814	6.187
<b>Total</b>	<b>6.647.807</b>	<b>624.894</b>

Fuente: DIRECTEMAR, REPORTE DÍA INTERNACIONAL LIMPIEZA PLAYAS 2011.

**TABLA 33:DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA EMPRESAS RELACIONADAS AL SUBSECTOR PLÁSTICOS**

Región	Retail	Empresas fabricantes y distribuidoras de envases	Empresas de acopio y reciclaje	Total	%
XV Región	9	1	0	10	0,6%
I Región	21	2	0	23	1,3%
II Región	47	3	1	51	2,9%
III Región	25	1	3	29	1,6%
IV Región	51	3	1	55	3,1%
V Región	150	28	4	182	10,3%
RM	636	221	30	887	50,4%
VI Región	56	5	1	62	3,5%
VII Región	71	5	11	87	4,9%
VIII Región	143	13	4	160	9,1%
IX Región	51	6	11	68	3,9%
XIV Región	27	2	4	33	1,9%
X Región	64	10	7	81	4,6%
XI Región	6	0	1	7	0,4%
XII Región	22	1	1	24	1,4%
<b>Total general</b>	<b>1379</b>	<b>301</b>	<b>79</b>	<b>1759</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración del Ministerio de Medio Ambiente en base a Anuarios CENEM y datos de guías comerciales

Analizando las regiones con mayor cantidad de empresas de acopio y centros de reciclaje es que se ha decidido limitar el estudio a la Región Metropolitana, la VII, IX y la X.

A continuación, se nombrarán los factores más importantes a la hora de escoger el territorio adecuado, y se le asignará un peso, según la importancia de cada factor:

**TABLA 34: PONDERACIONES FACTORES PARA MACRO LOCALIZACIÓN**

<b>Factor</b>	<b>Ponderación</b>
Proveedores	20%
Cercanía Mercado	20%
Costo y Disponibilidad Terreno	30%
Disponibilidad Agua, Electricidad y Otros Insumos	15%
Centros Acopio	15%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración Propia.**

Luego se aplica un puntaje en escala de 0 a 10 para cada Región en estudio, otorgándole un 0 si no cumple el factor exigido o un 10 si cumple a cabalidad el factor exigido:

**TABLA 35: PUNTAJE PARA FACTORES EN DEFINICIÓN DE MACRO LOCALIZACIÓN**

<b>Factor</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Región</b>			
		<b>RM</b>	<b>VII</b>	<b>IX</b>	<b>X</b>
Proveedores	20	8	7	7	5
Cercanía Mercado	20	4	5	6	8
Costo y Disponibilidad Terreno	30	6	5	4	8
Disponibilidad agua, electricidad y otros insumos	15	8	6	6	6
Centros Acopio	15	8	6	6	5
<b>Total</b>		<b>6,6</b>	<b>5,7</b>	<b>5,6</b>	<b>6,65</b>

**Fuente: Elaboración Propia.**

Como se puede ver, la región con el mayor puntaje y por ende la más conveniente para la construcción de nuestra planta productora es la X, la Región de Los Lagos.

### **6.7.3. Micro localización**

Se necesitará un espacio físico, como fue mencionado anteriormente, por un lado, que sea la planta productora, la cual debe contar con las dimensiones físicas necesarias para guardar los residuos de poliestireno, contener las maquinarias a utilizar y almacenar los litros de recubrimiento obtenidos en el tratamiento. Por otro lado, debe funcionar como oficina administrativa, en donde se procederá a atender a clientes y realizar potenciales ventas del producto.

Debido a la magnitud del problema que implica el poliestireno expandido en las zonas costeras de Chiloé, es que la municipalidad de Castro le ha ofrecido al proyecto de forma gratuita un terreno de 5 mil metros cuadrados, ubicado en el interior del vertedero municipal de Castro, esto por un periodo de 5 años con opción de seguir utilizando el terreno al final de este tiempo.

En primera instancia se había aceptado este terreno para ser usado como planta de producción y sala de ventas, pero luego de analizar bien esta propuesta se decidió rechazar esta opción debido a que el terreno no cuenta con el consumo eléctrico necesario para el nivel de energía que requiere la planta.

### ILUSTRACIÓN 9: VERTEDERO MUNICIPAL DE CASTRO



**Fuente: Gobierno Regional de Los Lagos.**

Por este motivo es que se cotizó otro terreno ubicado en Ruta 5 Barrio Industrial a 5 km de Castro, con un precio de 65,9 UF+ IVA mensual equivalente a \$1.812.723 (Valor UF al 23-11-2018) y con una capacidad de 500 metros cuadrados construidos y con estacionamiento de 150 metros cuadrados. Este terreno incluye 2 oficinas y 2 baños, además de sistema de tele vigilancia CCTV las 24 horas.

**ILUSTRACIÓN 10: ENTRADA PLANTA PRODUCCIÓN**



**FUENTE: DOPLIM.**

**ILUSTRACIÓN 11: INTERIOR PLANTA PRODUCCIÓN**



**FUENTE: DOPLIM.**

Este terreno está habilitado con espacio para sala de reuniones, enfermería, baños, estacionamientos, y zonas de bodega, además de espacio necesario para la maquinaria y la

producción. Además, este terreno se encuentra cerca del mercado a abordar y posee disponibilidad de agua y energía para poder realizar los procesos de la planta productiva y la sala de ventas. Por estos motivos es que se ha decidido este lugar como la planta de producción y sala de ventas.

## 7. ESTUDIO LEGAL

### 7.1. Estudio Medioambiental

#### 7.1.1. Normativa General

La Ley 19.300/94 que corresponde a la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente señala en su Artículo 1º, que “el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia”.

#### 7.1.2. Emisión de Gases y Material Particulado

El D.S. N° 144/61 del Ministerio de Salud, en su artículo 1º establece que los gases, vapores, humos, polvos, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligros, daños o molestias al entorno.

#### 7.1.3. Emisiones de Ruido

El D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud indica que para una jornada laboral de 8 horas/día, los niveles de presión sonora continua equivalente no podrá superar los 85 dB(A) lento. El valor señalado se aplica a trabajadores expuestos sin protección auditiva personal y para el ruido del tipo estable o fluctuante.

#### 7.1.4. Residuos Sólidos

Como lo indica el D.F.L. 725/67 del Ministerio de Salud en su artículo 80º, corresponde al Servicio Nacional de Salud autorizar la instalación y vigilar el

funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquiera clase. Al otorgar esta autorización, el Servicio Nacional de Salud determinará las condiciones sanitarias y de seguridad que deben cumplirse para evitar molestia o peligro para la salud de la comunidad o del personal que trabaje en estas faenas. Además, según lo señala el D.S. N° 594/01 del Ministerio de Salud en su Artículo 18°, la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria.

#### **7.1.5. Residuos Líquidos**

El artículo 24° del D.S. N° 594/01 del Ministerio de Salud señala que en aquellas faenas temporales en que por su naturaleza no sea materialmente posible instalar servicios higiénicos conectados a una red de alcantarillado, el empleador deberá proveer como mínimo una letrina sanitaria o baño químico, cuyo número total se calculará dividiendo por dos la cantidad de excusados indicados en el inciso primero del artículo 23°. El transporte, habilitación y limpieza de éstos será responsabilidad del empleador. Una vez finalizada la faena temporal, el empleador será responsable de reacondicionar sanitariamente el lugar que ocupaba el baño químico.

Como lo señala el D.S. N° 655/41 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, en su artículo 13°, las aguas servidas de carácter doméstico de las fábricas, establecimientos industriales, locales de trabajo y habitaciones o dependencias anexas deberán ser conducidas al alcantarillado público, o, en su defecto, su disposición final se efectuará por medio de sistemas o plantas particulares. Además, en su artículo 15°, señala que en ningún

caso podrán incorporarse en los subsuelos o arrojarse en los canales de regadío, acueductos, ríos, esteros, entre otros; o en cursos de agua en general, las aguas servidas de origen doméstico, los residuos o relaves industriales o las aguas contaminadas resultantes de manipulaciones químicas o de otra naturaleza, sin ser previamente sometidas a los tratamientos de neutralización o depuración.

## 7.2. Estudio Impositivo

El régimen tributario escogido para la ejecución del proyecto es el Régimen de Tributación Semi Integrado, que establece que los dueños de las empresas deben tributar sobre la base de los retiros efectivos de utilidad que realizan desde éstas.

Se ha escogido este régimen debido a que es el que les entrega mayores beneficios tributarios a los dueños, en donde los contribuyentes que cuenten con un promedio anual de ingresos de su giro igual o inferior a 100 mil UF pueden optar por efectuar una deducción de su renta líquida imponible equivalente al 50% de la renta líquida que se mantenga invertida en la empresa.

### 7.2.1. Impuesto de Primera Categoría

En este caso, la tasa de IDPC, impuesto de primera categoría, será de un 25.5% sobre las rentas obtenidas durante el año comercial 2017 y un 27% sobre las rentas obtenidas a contar del año comercial 2018.

### **7.2.2. Tipos de impuestos que se pagan por rentas afectas**

Los socios, accionistas o comuneros con domicilio o residente en Chile deberán pagar el Impuesto Global Complementario con una tasa progresiva que va entre el 0% y el 35%.

En el caso de las personas con domicilio o residencia en el exterior, se debe pagar el Impuesto Adicional cuya tasa es de 35%.

En ambos casos, los socios, accionistas o comuneros podrán imputar como crédito el 65% del impuesto de Primera Categoría pagado por tales rentas.

### **7.2.3. Registros a llevar**

1. Rentas Afectas a Impuestos Global Complementario o Adicional (RAI).
2. Diferencias entre la depreciación normal y acelerada (FUF).
3. Registro de rentas exentas e ingresos no constitutivos de renta (REX).
4. Saldo acumulado de créditos (SAC).

## 8. ESTUDIO FINANCIERO

### 8.1. Determinación y fijación de la moneda de evaluación

En la evaluación del proyecto, se ha obtenido gran información sobre los flujos monetarios en que se incurrirá una vez que se esté elaborando el recubrimiento. Los flujos monetarios cuentan básicamente de moneda local [CLP] y moneda extranjera estadounidense [USD].

Los flujos monetarios que se tienen en dólares [USD] corresponden a:

- Inversión en maquinaria

Los flujos monetarios en pesos [CLP] serán, básicamente:

- Ingresos por venta de los productos
- Costos de materia prima.
- Costos Operacionales
- Insumos

Debido a la mayoría de los ítems mencionados anteriormente y las ventas del producto se realizarán en moneda local [CLP], se determinó que esta será la moneda a utilizar para la evaluación económica del proyecto.

### 8.2. Estimación de tasa de descuento

Para la determinación de la tasa libre de riesgo, se utilizó la tasa de los bonos soberanos del banco central a 10 años, el cual resultó lo siguiente:

- *Tasa Libre de Riesgo a 10 años (BCCh): 4,38%*

Para la determinación del  $\beta$  se recurre a la industria de la construcción e ingeniería del IPSA en Chile del año 2015, obteniéndose un valor de 0,31 desapalancado y 1,13 apalancada.

Para la determinación de la rentabilidad del mercado se recurre a la bolsa de comercio de Santiago para obtener los datos históricos del IPSA y en base a estos datos se calcula un promedio de las variaciones porcentuales entre el año 2002 y noviembre del 2018:

**TABLA 36: DATA HISTÓRICA DEL IPSA 2002-2018**

<b>Año</b>	<b>Valor</b>	<b>% Variación</b>
2002	1000	-
2003	1478,61	47,86
2004	1796,48	21,5
2005	1964,48	9,35
2006	2693,22	37,1
2007	3051,83	13,32
2008	2376,42	-22,13
2009	3581,42	50,71
2010	4927,53	37,59
2011	4177,53	-15,22
2012	4301,38	2,96
2013	4089,97	-4,91
2014	3850,96	-5,84
2015	3856,89	0,15
2016	4016,03	4,13
2017	4954,03	23,36
2018	4524,75	-8,67
<b>Promedio</b>		<b>11,95</b>

FUENTE: BOLSA DE COMERCIO SANTIAGO.

Finalmente se calcula la tasa de descuento:

$$K_s = 4,38 + 0,31 \times 11,95 - 4,38 = 6,73\%$$

### 8.3. Criterio para determinar el horizonte de evaluación

El horizonte de evaluación del proyecto tiene relación con el calendario de inversiones y la duración (vida útil) de los equipos e instalaciones ocupadas para la producción del recubrimiento.

Como característica del proyecto, la inversión inicial consiste principalmente en la adquisición de maquinaria, la que tiene una vida útil de 8 años según el SII.

Debido a lo anterior es que el horizonte de tiempo en que se evaluará el proyecto es de 8 años con el objetivo de permanecer un tiempo prolongado y poder posicionarse en el mercado nacional.

### 8.4. Inversión y adquisición de activos fijos depreciables

#### 8.4.1. Inversión en Maquinaria

Las inversiones requeridas en maquinaria y equipo son las siguientes:

**TABLA 37: INVERSIÓN EN MAQUINARIA EN USD**

<b>Máquinas</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario USD</b>	<b>Costo total USD+ despacho</b>
Trituradora	1	\$ 4.500	\$ 5.000
Lavadora	1	\$ 4.200	\$ 4.700
Emulsionadora	1	\$ 3.300	\$ 3.800

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tomando como referencia el valor del dólar del 16-11-2018, correspondiente a \$678,49, se tiene inversión total en maquinarias:

**TABLA 38: INVERSIÓN EN MAQUINARIA EN CLP**

	<b>USD</b>	<b>CLP</b>
<b>Total Inversión Maquinaria</b>	\$ 13.500	\$ 9.159.615

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### 8.4.2. Inversión en Capital Trabajo

Para poder financiar las actividades el primer año de funcionamiento de la empresa, es que se estipula que será necesario un capital de trabajo equivalente a un 50% de los costos necesarios para que la empresa funcione durante el primer año, de esta manera se tiene que:

**TABLA 39: DETALLE INVERSIÓN CAPITAL TRABAJO**

<b>Inversión Capital Trabajo</b>	<b>Total</b>
Materia Prima	\$ 45.380.041
Gastos Operacionales	\$ 166.174.934
<b>Total</b>	<b>\$ 211.554.975</b>
<b>Inversión Capital Trabajo</b>	<b>\$ 105.777.488</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### 8.4.3. Inversión Total

Finalmente se tiene el total de la inversión en la siguiente tabla:

**TABLA 40: INVERSIÓN TOTAL PROYECTO EN CLP**

<b>Inversión Total</b>	<b>Total</b>
------------------------	--------------

Inversión Capital Trabajo	\$ 105.777.488
Inversión Maquinaria	\$ 9.159.615
<b>Inversión Total</b>	<b>\$ 114.937.103</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 8.5. Costos

### 8.5.1. Materias Primas

Se presentan los costos anuales con IVA de las materias primas del recubrimiento en las siguientes tablas:

**TABLA 41: COSTOS ANUALES MATERIA PRIMA AÑOS 2020-2023 .**

MP	1	2	3	4
Metil Etil Cetona	\$ 29.446.480	\$ 28.605.152	\$ 39.542.416	\$ 39.752.748
Bidones	\$ 8.687.900	\$ 8.454.200	\$ 11.693.200	\$ 11.767.000
<b>Total</b>	<b>\$ 38.134.380</b>	<b>\$ 37.059.352</b>	<b>\$ 51.235.616</b>	<b>\$ 51.519.748</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**TABLA 42: COSTOS ANUALES MATERIA PRIMA AÑOS 2024-2027 .**

MP	5	6	7	8
Metil Etil Cetona	\$ 50.900.344	\$ 51.321.008	\$ 62.468.604	\$ 62.889.268
Bidones	\$ 15.067.500	\$ 15.157.700	\$ 18.491.000	\$ 18.581.200
<b>Total</b>	<b>\$ 65.967.844</b>	<b>\$ 66.478.708</b>	<b>\$ 80.959.604</b>	<b>\$ 81.470.468</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 8.5.2. Gastos Operacionales

Debido a que se ha considerado que las remuneraciones tendrán un reajuste de un 2,73% anual desde el año 2021 (Segundo año del proyecto), es que se ha considerado el siguiente calendario de remuneraciones:

**TABLA 43: REMUNERACIONES PERSONAL AÑOS 2020-2023.**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Remuneraciones	\$133.728.002	\$137.378.776	\$141.129.217	\$144.982.045

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**TABLA 44: REMUNERACIONES PERSONAL AÑOS 2024-2027.**

<b>Año</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Remuneraciones	\$148.940.054	\$153.006.118	\$157.183.185	\$161.474.286

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Finalmente se presentan los gastos operacionales anuales del proyecto:

**TABLA 45: GASTOS OPERACIONALES DEL PROYECTO AÑOS 2020-2023.**

<b>Gastos Operacionales</b>				
<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Arriendo Sala Ventas y terreno	\$25.885.692	\$25.885.692	\$25.885.692	\$25.885.692
Agua Potable	\$1.761.240	\$1.761.240	\$1.761.240	\$1.761.240
Electricidad	\$2.400.000	\$2.400.000	\$2.400.000	\$2.400.000
Gastos Oficina	\$2.400.000	\$2.400.000	\$2.400.000	\$2.400.000
Remuneraciones	\$133.728.002	\$137.378.776	\$141.129.217	\$144.982.045
<b>Total</b>	<b>\$166.174.934</b>	<b>\$169.825.708</b>	<b>\$173.576.149</b>	<b>\$177.428.977</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**TABLA 46: GASTOS OPERACIONALES DEL PROYECTO AÑOS 2024-2027.**

<b>Gastos Operacionales</b>				
<b>Año</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Arriendo Sala Ventas y terreno	\$25.885.692	\$25.885.692	\$25.885.692	\$25.885.692
Agua Potable	\$1.761.240	\$1.761.240	\$1.761.240	\$1.761.240
Electricidad	\$2.400.000	\$2.400.000	\$2.400.000	\$2.400.000
Gastos Oficina	\$2.400.000	\$2.400.000	\$2.400.000	\$2.400.000
Remuneraciones	\$148.940.054	\$153.006.118	\$157.183.185	\$161.474.286
<b>Total</b>	<b>\$181.386.986</b>	<b>\$185.453.050</b>	<b>\$189.630.117</b>	<b>\$193.921.218</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 8.6. Ingresos

Al analizar los costos de producción de este producto es que se definió un precio de venta de \$99.381 + IVA. En base a este precio, se estimaron los ingresos para cada año del horizonte de evaluación detallados en la siguiente tabla:

**TABLA 47: PROYECCIÓN INGRESOS POR VENTAS AÑOS 2020-2023 SIN IVA.**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Unidades	2.119	2.062	2.852	2.870
<b>Total</b>	<b>\$ 210.588.339</b>	<b>\$ 204.923.622</b>	<b>\$ 283.434.612</b>	<b>\$ 285.223.470</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**TABLA 48: PROYECCIÓN INGRESOS POR VENTAS AÑOS 2024-2027 SIN IVA.**

<b>Año</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Unidades	3.675	3.697	4.510	4.532
<b>Total</b>	<b>\$ 365.225.175</b>	<b>\$ 367.411.557</b>	<b>\$ 448.208.310</b>	<b>\$ 450.394.692</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 8.7. Punto de Quiebre

Se estima el punto en que los ingresos por venta percibidos se igualarán a los costos y gastos asociados a la venta del producto, para esto se consideraron los costos fijos y variables en los 8 años del proyecto:

**TABLA 49: COSTOS FIJOS DEL PROYECTO**

<b>Costos Fijos</b>	<b>Monto \$</b>
Maquinas	\$9.159.615
Terreno	\$207.085.536
Gastos Oficina	\$19.200.000
Remuneraciones	\$1.177.821.684
Agua	\$14.089.920
Electricidad	\$19.200.000

<b>Total</b>	<b>\$1.446.556.755</b>
--------------	------------------------

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**TABLA 50: COSTOS VARIABLES UNITARIOS DEL PROYECTO SIN IVA**

<b>Costos Variables</b>	<b>Monto por unidad \$</b>
Materias Primas	\$17.969
<b>Total</b>	<b>\$17.969</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Finalmente se procede a calcular el punto de quiebre del proyecto:

**TABLA 51: PUNTO DE QUIEBRE DEL PROYECTO**

<b>Punto de Quiebre</b>	
Precio Venta sin IVA	\$99.381
Costos Variables Unitarios	\$17.969
Costos Fijos	\$1.446.556.755
<b>Punto de Quiebre</b>	<b>17.768</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Con este punto de quiebre se puede observar durante los 8 años que dura el proyecto, para no tener pérdidas se deben vender a lo menos 17.768 unidades de recubrimiento.

## 8.8. Tablas de Depreciación

Para determinar la depreciación, y su impacto en el Flujo de Caja, se recurrió a información disponible del Servicio de Impuestos Internos sobre la vida útil de los activos:

**TABLA 52: VIDA ÚTIL MAQUINAS.**

<b>Máquinas</b>	<b>Vida útil SII( años)</b>
Trituradora	8
Lavadora	8
Emulsionadora	8

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

A continuación, se presenta la tabla de depreciación de Activos Fijos:

**TABLA 53: DEPRECIACIÓN MÁQUINAS AÑOS 2020-2023.**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Trituradora	\$ 424.057	\$ 424.057	\$ 424.057	\$ 424.057
Lavadora	\$ 398.613	\$ 398.613	\$ 398.613	\$ 398.613
Emulsionadora	\$ 322.283	\$ 322.283	\$ 322.283	\$ 322.283
<b>Total</b>	<b>\$ 1.144.953</b>	<b>\$ 1.144.953</b>	<b>\$ 1.144.953</b>	<b>\$ 1.144.953</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**TABLA 54: DEPRECIACIÓN MAQUINAS AÑOS 2024-2027.**

<b>Año</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Trituradora	\$ 424.057	\$ 424.057	\$ 424.057	\$ 424.057
Lavadora	\$ 398.613	\$ 398.613	\$ 398.613	\$ 398.613
Emulsionadora	\$ 322.283	\$ 322.283	\$ 322.283	\$ 322.283
<b>Total</b>	<b>\$ 1.144.953</b>	<b>\$ 1.144.953</b>	<b>\$ 1.144.953</b>	<b>\$ 1.144.953</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 8.9. Flujo de Caja Neto Proyectado, Proyecto Puro

El flujo de caja neto del proyecto puro pretende terminar con el proyecto al año 8 de ejecución, este flujo de caja se presenta en el ANEXO11.

A continuación, se presentan los indicadores obtenidos a partir del flujo de caja puro:

**TABLA 55: INDICADORES FLUJO DE CAJA PURO**

<b>Indicadores</b>	<b>Resultados</b>
<b>Tasa Descuento</b>	<b>6,73%</b>

<b>VAN</b>	<b>\$ 162.375.366</b>
<b>TIR</b>	<b>24,62%</b>
<b>TIRM</b>	<b>16,78%</b>
<b>Payback</b>	<b>Año 5</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Para el proyecto puro, se puede observar que los distintos indicadores cumplen con las condiciones para decir que éste es rentable y conveniente de ejecutar. El VAN es positivo, la TIR es mayor a la tasa de descuento y el payback es al quinto año de iniciado el proyecto. Debido a lo anterior es que se procedió a evaluar el proyecto financiado mediante un crédito a 5 años.

#### 8.10. Flujo de Caja Neto Proyectado, Proyecto Financiado

Como se mencionó en la metodología, para el proyecto financiado se utilizó el método WACC para calcular la tasa de descuento, de esta manera:

**TABLA 56: PARÁMETROS MÉTODO WACC EN EL PROYECTO CON FINANCIAMIENTO.**

<b>Parámetros</b>	<b>Resultados</b>
<b>% Deuda</b>	<b>30%</b>
<b>% Patrimonio</b>	<b>70%</b>
<b>KD</b>	<b>6,73%</b>
<b>T</b>	<b>27%</b>
<b>i</b>	<b>8,4% anual</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

$$WACC = 0,3 * 0,084 * 1 - 0,27 + 0,7 * 0,0673 = 6,55\%$$

Para el proyecto financiado se optó realizar un aporte de parte de los Socios de un 70% de la inversión junto con un financiamiento de un 30% mediante un crédito del Banco Santander, cuyo detalle se especifica a continuación en forma mensual:

#### ILUSTRACIÓN 12: SIMULACIÓN FINANCIAMIENTO

<b>RESULTADO DE LA SIMULACIÓN</b>																						
Solicitud realizada en base a simulación, no constituye una aprobación formal, por lo tanto es sólo referencial.																						
Características del Crédito:																						
Valor cuota:	<b>\$740.816</b>																					
Tasa Interés Mensual:	<b>0,70% (8,40% Anual)</b>																					
Monto Solicitado :	<b>\$34.481.131</b>																					
Monto Bruto del Crédito <sup>(1)</sup> :	<b>\$36.093.920</b>																					
Plazo del Crédito:	<b>60 meses</b>																					
Costo Total del Crédito:	<b>\$44.448.960</b>																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>GASTOS</th> <th>Valor Total</th> <th>SEGUROS VOLUNTARIOS</th> <th>Valor Mensual<sup>(2)</sup></th> <th>Valor Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Notario:</td> <td>\$3.000</td> <td>Desgravamen:</td> <td>\$22.028</td> <td>\$1.321.697</td> </tr> <tr> <td>Impuestos:</td> <td>\$288.751</td> <td>Total:</td> <td>\$22.028</td> <td>\$1.321.697</td> </tr> <tr> <td>Total:</td> <td>\$291.751</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			GASTOS	Valor Total	SEGUROS VOLUNTARIOS	Valor Mensual <sup>(2)</sup>	Valor Total	Notario:	\$3.000	Desgravamen:	\$22.028	\$1.321.697	Impuestos:	\$288.751	Total:	\$22.028	\$1.321.697	Total:	\$291.751			
GASTOS	Valor Total	SEGUROS VOLUNTARIOS	Valor Mensual <sup>(2)</sup>	Valor Total																		
Notario:	\$3.000	Desgravamen:	\$22.028	\$1.321.697																		
Impuestos:	\$288.751	Total:	\$22.028	\$1.321.697																		
Total:	\$291.751																					
CARGA ANUAL EQUIVALENTE: 10,48%																						

FUENTE: BANCO SANTANDER

Como el flujo de caja esta expresado en años, se debe pasar los flujos mensuales del crédito a anual, quedando de la siguiente manera:

TABLA 57: FLUJOS ANUALES DEL CRÉDITO

<b>Monto Inversión (100%)</b>	<b>\$ 114.937.103</b>
<b>Monto Capital Propio (70%)</b>	<b>\$ 80.455.972</b>
<b>Monto Financiado (30%)</b>	<b>\$ 34.481.131</b>
<b>Monto Crédito</b>	<b>\$ 34.481.131</b>

<b>Tasa Interés Anual</b>	8,40%
<b>Plazo</b>	5 Años
<b>Cuota Anual</b>	\$ 8.889.792

Fuente: Elaboración propia.

Luego de tener expresado el crédito en forma anual se procede a calcular la tabla de amortización para el proyecto financiado:

**TABLA 58: AMORTIZACIÓN DEUDA**

<b>Año</b>	<b>Saldo Anual</b>	<b>Cuota</b>	<b>Amortización</b>	<b>Interés</b>
0	\$ 34.481.131	-	-	-
1	\$ 28.487.754	\$ 8.889.792	\$ 5.993.377	\$ 2.896.415
2	\$ 21.990.933	\$ 8.889.792	\$ 6.496.821	\$ 2.392.971
3	\$ 14.948.380	\$ 8.889.792	\$ 7.042.554	\$ 1.847.238
4	\$ 7.314.252	\$ 8.889.792	\$ 7.634.128	\$ 1.255.664
5	\$ 0	\$ 8.889.792	\$ 8.275.395	\$ 614.397

Fuente: Elaboración propia.

El flujo de caja neto del proyecto con financiamiento se presenta en ANEXO12 en el cual se pretende terminar con el proyecto al año 8 de ejecución.

A continuación, se presentan los indicadores obtenidos a partir del flujo de caja financiado:

**TABLA 59: INDICADORES FLUJO CAJA FINANCIADO.**

<b>Indicadores</b>	<b>Resultados</b>
<b>Tasa Descuento</b>	<b>6,55%</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 172.975.712</b>
<b>TIR</b>	<b>28,48%</b>
<b>TIRM</b>	<b>19,88%</b>
<b>Payback</b>	<b>Año 5</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Para el proyecto con financiamiento, se puede observar que los distintos indicadores cumplen con las condiciones para decir que éste es rentable y conveniente de ejecutar. El

VAN es positivo, la TIR es mayor a la tasa de descuento y el payback es al quinto año de iniciado el proyecto.

### 8.11. Análisis de Sensibilidad

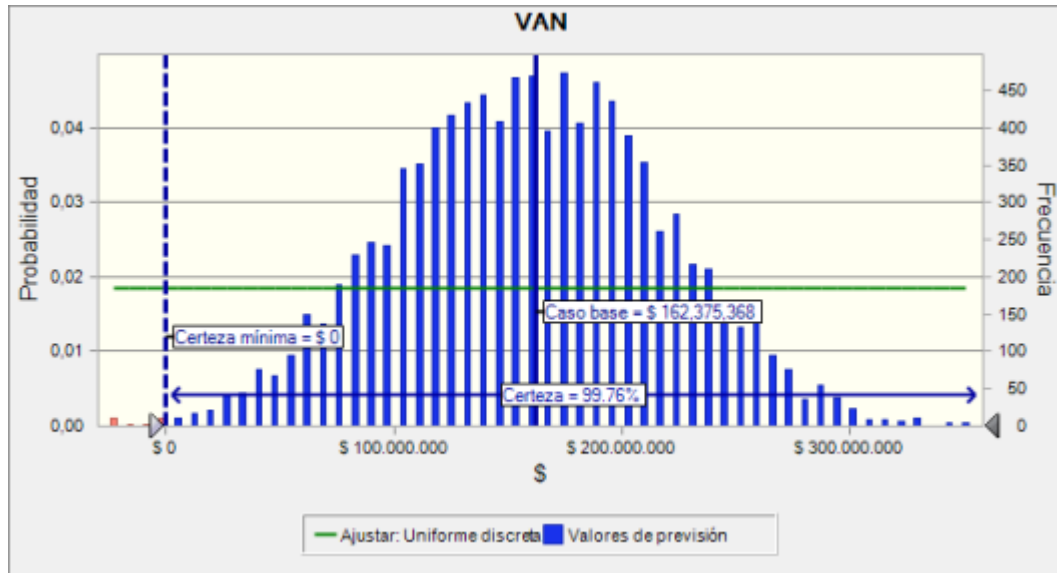
Se realizó un análisis de riesgo con respecto al VAN, el cual consistió fundamentalmente en analizar la variabilidad de tres variables claves en el proyecto de producción de recubrimiento:

1. Precio de venta.
2. Demanda de bidones de recubrimiento.
3. Costos de materia prima.

Considerando estas 3 variables se realizaron los supuestos en ANEXO 13.

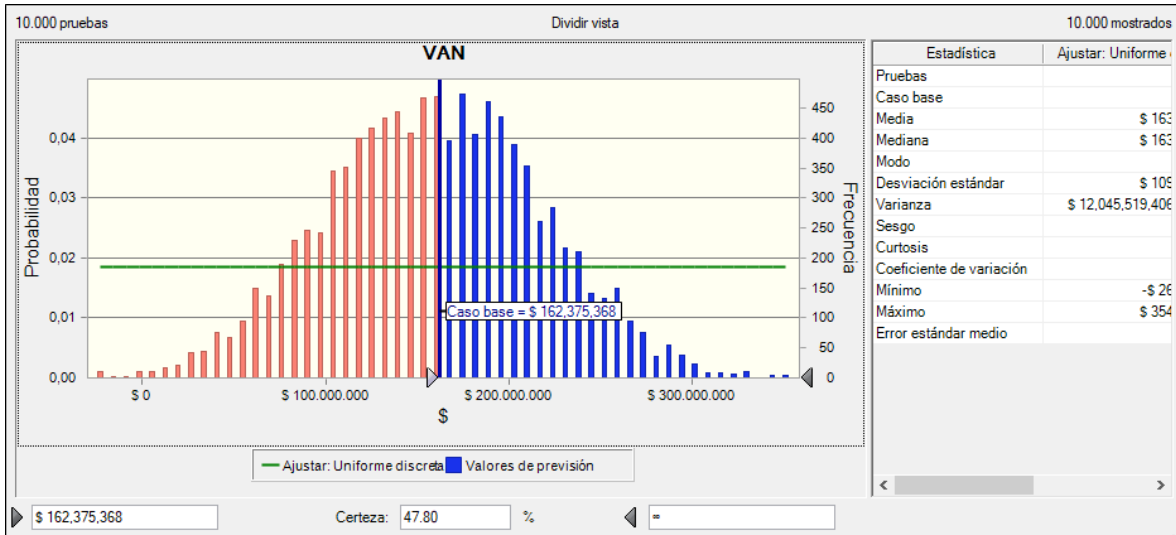
Usando el software Crystal Ball se determinó que la probabilidad de obtener un  $VAN > 0$  es de un 99,76%, además se determinó la probabilidad de obtener un  $VAN > \$162.375.368$  es de un 47,80 %, por lo cual se puede identificar que el proyecto tiene altas probabilidades de tener un VAN positivo y debe ser ejecutado.

**ILUSTRACIÓN 13: SIMULACIÓN DEL VAN MAYOR A 0.**



Fuente: Elaboración propia.

**ILUSTRACIÓN 14: SIMULACIÓN VAN MAYOR A \$162.375.368.**

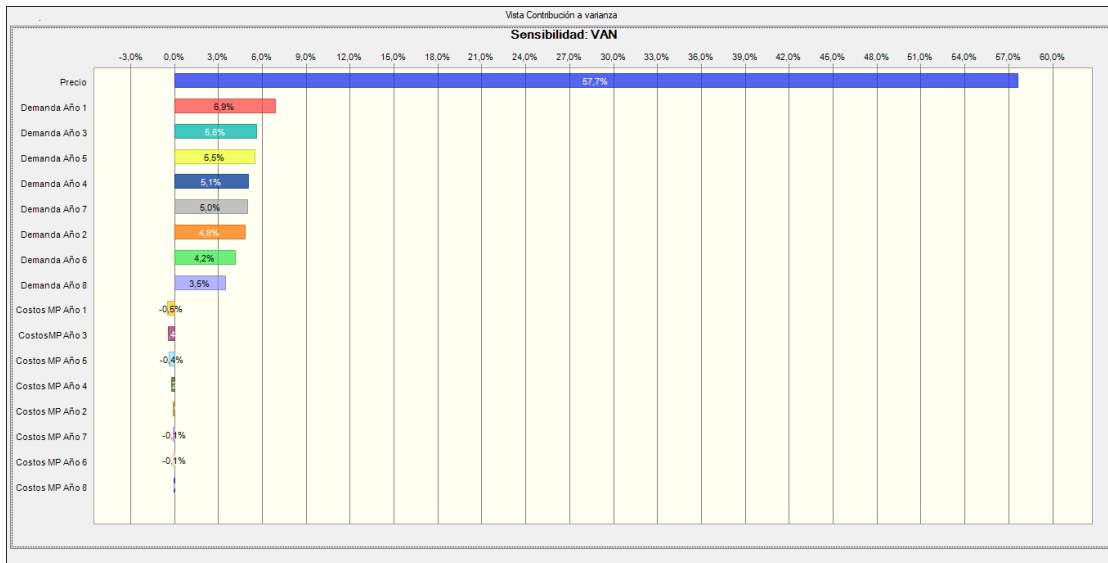


Fuente: Elaboración propia.

Además, se ha identificado mediante el gráfico de sensibilidad y el gráfico spider que el precio es la variable que más afecta al VAN con un 57,7%, seguido de la demanda

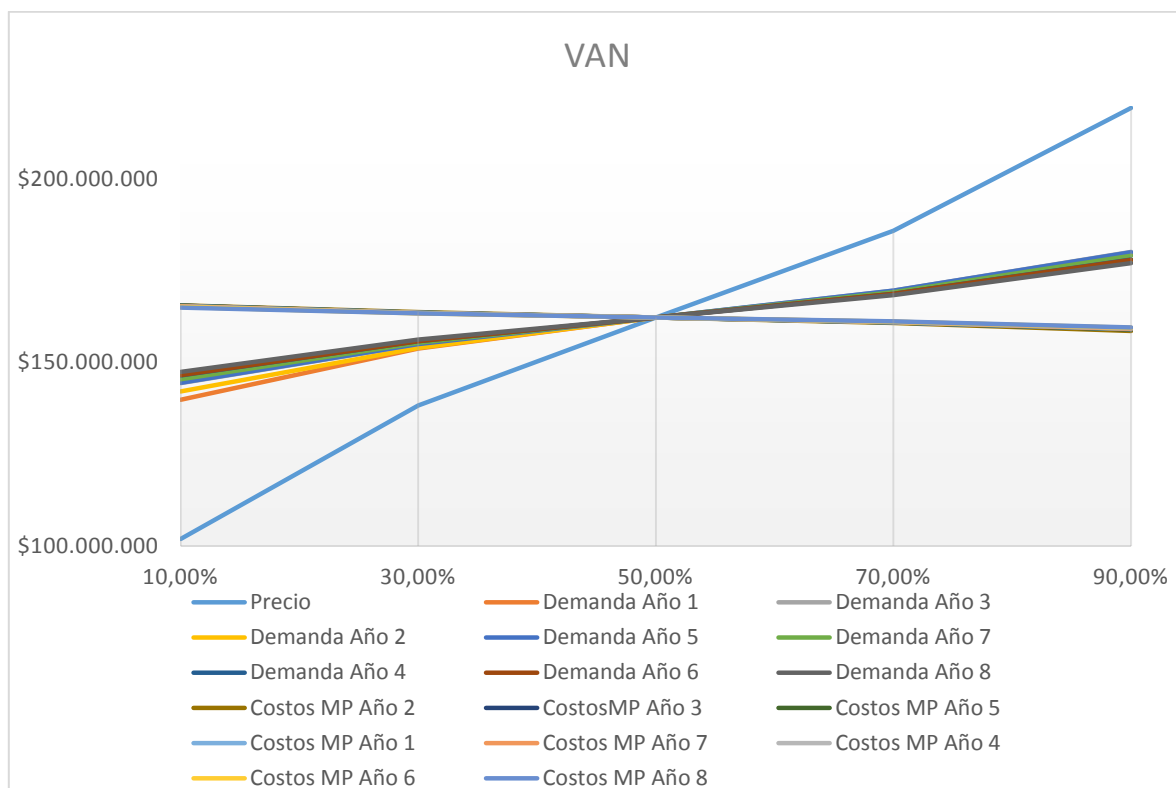
de bidones que en conjunto influyen en el VAN en un 40,6%, y finalmente los costos de materia prima en conjunto afectan en un 1,7%.

**ILUSTRACIÓN 15: GRÁFICO SENSIBILIDAD VARIABLES.**



**Fuente: Elaboración propia.**

**GRÁFICO 4: GRÁFICO SPIDER SENSIBILIDAD VAN.**



**Fuente: Elaboración propia.**

Como el precio es la variable que más influye en el VAN, se ha determinado el precio con el cual se obtiene un VAN igual a 0, este precio corresponde a \$84.807. Además, se han determinado los escenarios pesimista, medio y optimista con un precio de \$93.887, \$99.381 y \$104.875 respectivamente, obteniendo los siguientes resultados:

**TABLA 60: ESCENARIOS SENSIBILIDAD PRECIO.**

Escenario	Precio	VAN	TIR
<b>Pesimista</b>	<b>\$93.887</b>	<b>\$101.923.094</b>	<b>17,94%</b>
<b>Medio</b>	<b>\$99.381</b>	<b>\$117.651.565</b>	<b>24,62%</b>
<b>Optimista</b>	<b>\$104.875</b>	<b>\$219.574.659</b>	<b>30,79%</b>

**Fuente: Elaboración propia.**

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Analizando el contexto en el que se pretende desarrollar el proyecto, uno de los objetivos de los fondos FIC de la región de Los Lagos es poder elaborar un producto que sea competitivo económicamente en el mercado, en base a esto es que se ha obtenido que el valor por litro que debe poseer el recubrimiento para poder competir en el mercado está entre los \$5.445 y los \$31.925 + IVA. Luego de determinar los costos de producción del recubrimiento se ha determinado que el costo por litro del recubrimiento se encuentra en los \$4.969 +IVA, valor que lo convierte en un producto totalmente competitivo en el mercado de los recubrimientos.

Al partir el proyecto se tenía contemplado que el terreno a utilizar como planta productiva y sector de ventas sería facilitado de forma gratuita y durante 5 años por la municipalidad de Castro, este terreno se encontraría al interior del vertedero municipal de Castro, pero tras realizar el estudio técnico se diagnosticó que el terreno facilitado por la municipalidad de Castro no cumplía con los requisitos mínimos para la realización del proyecto, por este motivo es que la decisión de localización del proyecto fue escogida de acuerdo a las características con que se quiere contar, de esta manera la localización de la planta productiva y el sector de ventas está ubicado en el Barrio Industrial de Castro y tendrá un costo mensual de 65,9 UF + IVA.

Analizando el periodo de duración del proyecto, como primera opción se había propuesto un periodo de 5 años, debido a que era el tiempo que la municipalidad de Castro estaba dispuesto a facilitar un terreno de forma gratuita para la ejecución del proyecto, al

evaluar la factibilidad de este terreno se descartó esta propuesta debido a que no cumplía con los requerimientos mínimos para la producción. Luego se analizó el periodo que dura la patentabilidad del producto, en este caso, un producto nuevo con una duración de 20 años, al ser un periodo extenso y debido al nivel de producción establecido en la planta productiva se obtiene entre el año 8-10 posterior al inicio del proyecto que el nivel de contaminación de plumavit debiese dejar de ser problema de gran impacto para la zona, por lo que después de ese periodo podrían aumentar los costos de producción ya que el plumavit al dejar de ser un problema de gran impacto, las municipalidades de Castro y Puquedón podrían decidir dejar de ayudar a la ejecución del proyecto, por ende se decidió descartar esta idea. Finalmente se analizó una duración del proyecto de 8 años, esto con motivo de que las máquinas requeridas para la inversión inicial del proyecto poseen una vida útil según el SII de 8 años, propuesta que fue aceptada para ejecutar el proyecto debido a que 8 años es un tiempo prudente para poder evaluar lo que puede pasar en el tiempo.

Con respecto a la inversión inicial, la cual es de \$111.314.272, los resultados arrojan que el proyecto es rentable, generando un VAN (no financiado) de \$162.375.366 con una TIR de 24,62%, una tasa descuento de un 6,73% y un payback de 5 años, lo cual resulta favorable para invertir. Por otro lado, al financiar el proyecto con un 30% de deuda a través de un crédito con un valor de \$34.481.321, se debe realizar una inversión inicial con un monto de \$76.833.141, en este escenario los resultados arrojan un VAN de \$172.975.712 con una TIR de 28,48%, una tasa descuento de un 6,55% y un payback de 5 años, lo cual resulta favorable para invertir.

Respecto a la variable que tiene un mayor peso en el VAN del proyecto se detectó que esta corresponde a la variable precio, que posee un nivel de influencia sobre el VAN de

un 57,7% y puede alcanzar un precio mínimo de \$84.807, a partir de este precio, si este sigue bajando se obtendría un VAN negativo y con ello el proyecto se convierte en no rentable.

Respecto a las recomendaciones para la ejecución del proyecto, se propone agrandar el tamaño del mercado al cual se apunta, ya que la planta productiva posee una gran capacidad ociosa con el actual tamaño de mercado abordado, por ende se propone ampliar el mercado a toda la región de los Lagos, esto debido a que la región está al tanto de la problemática ambiental provocada por el plumavit que afecta a la isla de Chiloé y posee grandes avances en lo que se refiere a cultura del cuidado del medio ambiente .

Otra recomendación que se propone es el añadir a la línea de negocios la aplicación del recubrimiento, esto debido a que el segmento objetivo que apunta el proyecto son municipalidades y empresas privadas del rubro de la construcción, por lo tanto, son segmentos de clientes que están dispuestos a pagar por la aplicación del recubrimiento y valorarían que el producto incluya el servicio de aplicación. También se tiene que al incluir la aplicación del recubrimiento al producto se garantiza la correcta aplicación de este y se le añade valor al producto final que se está entregando.

Además, se recomienda mantener buena relación con la municipalidad de Castro, Puqueldón y con las empresas recolectoras, debido a que son actores clave dentro de la ejecución del proyecto, una mala relación con alguna de estas entidades implicará un aumento de costos en la producción del recubrimiento y con ello la disminución de la rentabilidad del proyecto.

Para finalizar, una vez completado el estudio, se ha podido afirmar que se observa una oportunidad de negocio con la contaminación de plumavit que presenta la isla de Chiloé, esta afirmación se sustenta en base a la creciente cultura del cuidado medioambiental que presenta Chile y en base a los resultados económicos obtenidos.

# 10. ANEXOS

## 10.1. Anexo1: Encuesta

ILUSTRACIÓN 16: ENCUESTA IGLESIAS PUCHILCO Y LIUCURA



### Infraestructura iglesias Puchilco y Liucura

Encuesta que tiene como objetivo la recopilación de información sobre metodologías, frecuencias y costes de mantención de la infraestructura patrimonial en la zona. Registros de los costos y frecuencia actuales para la restauración de las iglesias de Liucura y Puchilco

1. Nombre Entrevistado

---

2. Comunidad

- Puchilco  
 Liucura

3. Ocupación o Actividad

---

4. ¿Cada cuanto tiempo realizan mantención a la iglesia?

---

5. ¿Que contempla la mantención, interior, exterior. (Pinturas, barnices, cambio de maderas, entre otros).

---

---

---

6. ¿Que utilizan para la mantención y/o reparación de la iglesia (materiales)?

---

---

---

---

---

7. ¿Que tipo de recubrimientos utilizan para las mantenciones (Marca, modelo)? ¿De dónde los obtienen?

---

---

---

---

---

8. ¿Cómo aplican estos recubrimientos?

---

---

---

---

---

9. ¿Quién realiza la mantención?

---

10. ¿Quien se encarga de que el mantenimiento se haga de forma correcta?

---

11. ¿Cuántas personas realizan la mantención?

---

12. ¿Cuánto tiempo toma realizar las mantenciones?

13. ¿Cuáles son las fechas en que se tiende a realizar mayor cantidad de mantenimientos?.

---

---

---

---

---

14. ¿De donde obtienen el dinero para comprar los materiales a utilizar?

---

---

---

---

---

15. ¿Cuánto es el costo de los materiales para realizar la mantención en las Iglesias?.

---

16. ¿Utilizaría un recubrimiento que este hecho a base de plumavit reciclado de esta isla?

Sí

No

17. ¿Y si el precio de este recubrimiento fuese hasta 3 veces el de un recubrimiento convencional?

Sí

No

**Fuente: Elaboración Propia.**

## 10.2. Anexo2: Especificaciones Bidón 20 Litros

### ILUSTRACIÓN 17: ESPECIFICACIONES BIDÓN 20 LITROS EMPRESA SUPERBIDON



#### Balde Plástico 20 Litros

Código: BD20NB

Capacidad: 20 Lts.

Estructura: Polietileno de alta densidad (HD-PE). Blanco.

Certificación: Calidad.

Llenado/Apertura: Tapa

Descarga/Cierre: Tapa

Apilamiento: 3 unidades (base +2)

#### Datos Técnicos

- Peso: 900 ± 25,5 gr.
- Resistencia: Impacto 1,2 metros.
- Alto: 392 mm.
- Diámetro: 310 mm.
- Espesor: 2,0 mm.

**Fuente: Superbidon envases industriales.**

## 10.3. Anexo3: Cotización bidones 20 litros

**ILUSTRACIÓN 18: COTIZACIÓN BIDONES 20 LITROS EMPRESA SUPERBIDON**



COMERCIALIZADORA DE ENVASES INDUSTRIALES LTDA  
 Rut: 76.048.145-9  
 Panamericana Sur Km. 51 Paine - Santiago  
 Comercialización e Importación de Envases Industriales  
 Tel: ( 56 2) 28250458 - ( 56 2) 28250276

**COTIZACIÓN**  
**N° 7058**

Fecha: 19/11/2018

Nombre	: NANOPOL SPA		
R.U.T.	: 76.757.561-0		
Dirección	: AVENIDA UNO NORTE 461		
Comuna	: Viña del Mar		
Ciudad	: Valparaíso	Vendedor	: MACARENA TOLEDO
Teléfono	: _____	Forma de Pago:	: CONTADO

Código	Cantidad	Descripción	P.Unit	Valor Total	
BD20NB	125	BALDE 20 LITROS NUEVO	3,000	375,000	
TBD20N	125	TAPA BALDE 20 LITROS	1,100	137,500	
				NETO	512,500
				IVA	97,375
				<b>TOTAL</b>	<b>609,875</b>

**Fuente: Superbidon envases industriales.**

## 10.4. Anexo4: Máquina Trituradora

**TABLA 61: ESPECIFICACIONES MÁQUINA TRITURADORA JY-380**

<b>Máquina Trituradora</b>	
Lugar Origen	Jiangsu, China
Marca	KAIRONG
Número de modelo	KES un solo Eje
Uso	Trituradora Botellas plásticas
Diseño Eje	Doble
Poder	15 KW
Capacidad	200-300 Kg/hr
Peso	2000 KG
Certificación	ISO 9001
Servicio post venta proporcionado	Ingenieros disponibles para máquinas de servicio en el extranjero.
Tipo Máquina	JY-380
Capacidad Trituración (Kg / Hr)	380x250
Potencia Motor	10 HP
Capacidad Trituración	180-360
Cortador giratorio	18 piezas
Cortador Estacionario	2 piezas
Dimensión	1100x 820
Peso neto	650 KG

**Fuente: Elaboración Propia.**

## 10.5. Anexo5: Lavadora Industrial

### ILUSTRACIÓN 19:COTIZACIÓN LAVADORA INDUSTRIAL



Haifeng

TAIZHOU HAIFENG MACHINERY MANUFACTURING CO., LTD.

TEL:86-523-86395353 (0)13515155274

FAX:86-523-86395362

Email: [hansonjiang@hotmail.com](mailto:hansonjiang@hotmail.com)

### QUOTATION

#### Industrial washing machine



Model	Capacity(kg)	Motor power(kw)	Revolver dimension mm	Overall dimension mm	Weight (kg)	Unit Price
SX-150	150	4	Φ1080 × 1660	2560 × 1570 × 2140	1050	4200.00usd

#### Main characteristics :

- Adopting the horizontal cylinder type, with the interior and exterior surface of stainless steel, can endure erosion, has less abrasion / fray & damage-freely to the knitwear, also with the long performance life.
- The lid of the internal cylinder equipped with stainless-steel locking organization, and the lid of the outside cylinder is installed with the electrical apparatus that can lock each other, all above ensured the safe and reliable running.
- Using triangle adhesive tape for transmission, resulted in small vibration, steady operation, durable using.

Period of validity: Two months

MOQ: One set

Warranty: Three years

Delivery: 20 days

Payment: 30% as deposit in advance by TT, balance should be paid before shipment

Fuente: Taizhou Haifeng Machinery Manufacturing Co, Ltd.

**TABLA 62:ESPECIFICACIONES LAVADORA INDUSTRIAL SX-150**

<b>Lavadora Industrial</b>	
Lugar Origen	Jiangsu, China
Marca	HAIFENG
Número de modelo	SX-150
Capacidad	150 KG/hr
Potencia Motor	4 KW
Dimensión del tambor (mm)	1080x1660
Dimensión global (mm)	2560x1570x2140
Peso	1050 KG

**Fuente: Elaboración propia.**

## 10.6. Anexo6: Máquina Mezcladora

**TABLA 63: ESPECIFICACIONES MÁQUINA MEZCLADORA GFS-RN-11**

<b>Mezcladora</b>	
Lugar Origen	Hebei, China
Marca	PENGYI
Número de modelo	GFS-RN-11
Capacidad	500-700 L
Voltaje	220-380 V
Certificación	ISO 9001
Servicio post venta proporcionado	No se proporciona servicio en el extranjero.
Uso	Químicos, recubrimientos, pinturas, farmacias.
Fuerza del motor	4,5 Kw

**Fuente: Elaboración propia.**

## 10.7. Anexo7: Cotización Metil Etil Cetona Productos Químicos Chile

**ILUSTRACIÓN 20: COTIZACIÓN METIL ETIL CETONA PQC**

Ismael Selman | Productos Químicos Chile <contacto@productosquimicoschile.cl> 23 oct. (hace 1 día) ☆ ↶ ↷

para contacto, mí ▾

Estimado Ariel, junto con saludar nos es grato cotizar el siguiente producto:

PRODUCTO	Metil Etil Cetona
CANTIDAD	Tambor 200 Lts
PRECIO	\$234.700 + IVA
PRODUCTO	Xilol
CANTIDAD	Tambor 200 Lts
PRECIO	\$148.500 + IVA

\*Despacho a regiones vía Pullman Cargo u otro a convenir pago destino.

Entrega inmediata, a confirmar según el formato y cantidad del producto seleccionado. Para poder finalizar pedido se debe enviar Orden de Compra y/o completar pago vía formas de pago aceptadas (transferencia, tarjeta de crédito, contado).

Se realizan despachos dentro de Santiago, y se usan operadores logísticos de carga para regiones, todo previa coordinación y pago. Para conocer los datos de transferencia, hacer "[click aquí](#)".

Saludos,

**Ismael Selman**  
Ejecutivo de ventas

PRODUCTOS QUÍMICOS CHILE

Dirección Comercial: Santa Victoria #0372, Providencia  
Teléfonos: +56226352641 / +56226352642  
mail: contacto@productosquimicoschile.cl  
www.productosquimicoschile.cl

Fuente: Productos Químicos Chile.

## 10.8. Anexo8: Cotización Metil Etil Cetona Dilox S.A.

### ILUSTRACIÓN 21: COTIZACIÓN METIL ETIL CETONA DILOX S.A.

Cotización 📧 Recibidos x

**Carlos Franzani** <carlos.franzani@dilox.cl>  
para mí ▾

Estimado Ariel Pérez, envío lo solicitado:

Xileno USD 1,04  
MEK USD 1,65

Precios por litro mas IVA en envase tambor 200 lts.

Si necesita más información estamos a su disposición.

Saludos cordiales y quedo atento.

Fuente: Dilox S.A.

## 10.9. Anexo: Cotización Metil Etil Cetona Oxiquim S.A.

### ILUSTRACIÓN 22: COTIZACIÓN METIL ETIL CETONA OXIQUIM S.A.

					
<hr/>					
Cotización N°	:	0020001023			
Fecha	:	24/10/2017			
Razón Social	:	BLEMAKA LIMITADA			
Rut	:	77079760-8			
Contacto	:	PEREZ ARIEL			
Teléfono	:	996780754			
Email	:	blemakaltda@gmail.com			
<hr/>					
Estimados Señores:					
Nos es grato someter a su consideración nuestra oferta por lo siguiente:					
Entrega	:	PUESTO EN SUS INSTALACIONES			
Condición de Venta	:	Deposito Anticipado Cta.Cte.			
Validez Precio	:	30/11/2017			
Moneda	:	USD			
<hr/>					
Descripción		Cantidad	Unidad	P. unitario	Valor neto
100000346 XILENO ESPECIAL TAMBOR 200 L **		200,0	L	1,00	200,00
100000235 METIL ETIL CETONA TAMBOR 200 L**		200,0	L	1,55	310,00

Fuente: Oxiquim S.A.

## 10.10. Anexo10: Estudio Benchmarking

TABLA 64: ESTUDIO BENCHMARKING

N°	Pintura	Descripción	Rendimiento	Resistencia Rayos UV	Resistencia al agua	Tiempo Secado al Tacto(hrs)	Precio producto c/IVA	Precio por litro c/IVA
1	Bloqueador de Humedad Mate ¼ galón SIPA.	Es un producto que cuenta con una fórmula especial capaz de recuperar muros que se encuentran muy afectados por problemas de humedad.	8 metros cuadrados.	Sí.	Sí.	1-3.	\$8.590	\$9.090

2	Bloqueador de Humedad Mate 1 KG Chilcorrofin	Se trata de una sustancia que viene presentada en un contenedor de tamaño mediano. Es de fácil aplicación y se adapta a varios tipos de superficies. Se diluye con aguarrás mineral y su terminación color mate permite aplicar cualquier color de pintura encima sin problemas.	20 metros cuadrados por galón.	Sí.	No.	24.	\$9.990	\$10.571
3	Bloqueador de Humedad Mate 1 galón SIPA.	Es un material líquido y látex, elaborado específicamente para realizar trabajos de cobertura en superficies que presentan inconvenientes de humedad. Su uso está destinado tanto para interior y exterior, posibilitando una aplicación en extensiones de cemento y piedra como techos, paredes, etc.	36 metros cuadrados por galón.	No.	Sí.	6-9.	\$24.490	\$6.480
4	Bloqueador de Humedad Mate 1 galón DYNAL	Una de sus características es su gran rendimiento, pues con el contenido de un galón se pueden cubrir entre 26 y 30 m2. Es perfecto para cubrir paredes de hormigón, de estuco, de ladrillos, cemento e inclusive placas de yeso, pues en todas las	26 a 30 metros cuadrados por galón.	No.	No.	1-3.	\$27.490	\$7.273

		superficies se obtiene un resultado óptimo.						
5	Bloqueador de Humedad Mate 5Kg Chilcorrofin	El Revestimiento Antihumedad Chilcostop Chilcorrofin es un producto usado en construcción que evita los habituales problemas de humedad en el interior de la vivienda. Esta pintura de terminación mate tiene la ventaja de poder aplicarse a diversas superficies, como hormigón, estucos o ladrillos, aun si éstas se encuentren del otro lado del muro.	20 metros cuadrados por galón.	No.	No.	24.	\$32.990	\$6.982
6	Preservante de madera satinado 1/4 galón Palo rosa	Es un producto que se destaca por su alta resistencia a la radiación solar. El producto posee un gran poder de penetración y te ayudará a prevenir la acumulación de hongos.	40 metros cuadrado por cuarto de galón.	Si.	Si.	3.	\$8.390	\$8.878
7	Protector de madera satinado 1/4 galón Palo rosa	La terminación de la pasta es de tipo mate. Su formulación permite que sea repelente al agua. Además, es antihongos y antitermitas en toda superficie.	17 metros cuadrado por cuarto de galón.	Si.	Si.	1.	\$8.390	\$8.878
8	Pintura Epóxica Gris 1 galón Kolor	PINTURA EPOXICA, se usa para proteger y decorar paredes, muros, cielos rasos con requerimientos de lavado frecuente. En	65-75 metros cuadrados por galón.	Si.	Si.	5-6.	\$108.900	\$28.810

		<p>construcciones nuevas y de mantenimiento como recubrimiento o capa de sello de pisos que no tienen altas exigencias mecánicas y químicas, en cocinas, vestuarios, bodegas, áreas de producción, parqueaderos, etc.</p> <p>Como recubrimiento decorativo y de protección en estructuras metálicas como puentes, escaleras, barandas, rampas y plataformas; en interiores y/o exteriores.</p>						
9	<p>Pintura Magnética Negra ¼ de galón RECOL</p>	<p>Pintura acrílica con propiedades magnéticas, de fácil aplicación y repinte con otras pinturas arquitectónicas base agua y solventes de cualquier color.</p>	<p>4-5 metros cuadrados a dos capas por galón.</p>	-----	-----	6.	\$35.900	\$37.990
10	<p>Pintura Epoxica Base Agua Blanco +Catalizador 1 Galón</p>	<p>Producto en dos componentes que al mezclarse en proporciones adecuadas produce una película con muy buena adherencia y flexibilidad, recomendada para utilizarse en condiciones de ambientes medianamente agresivos.</p>	<p>65-75 metros cuadrados por galón.</p>	-----	Si.	5-6.	\$88.900	\$23.519
11	<p>Pintura Demarcación Negro 5</p>	<p>Es una pintura a base de resinas acrílicas y</p>	<p>60 metros cuadrados por galón.</p>	----	Si	5-6.	\$279.900	\$14.810

	<b>Galón</b>	<b>pigmentos para obtener un producto con buena adherencia, secado, resistencia a la abrasión, agua e intemperie.</b>						
--	--------------	---	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

10.11. Anexo11: Flujo de caja puro proyectado.

TABLA 65: FLUJO DE CAJA PURO AÑOS 2020-2023.

Año	0	1	2	3	4
Ingresos por venta	\$ 0	\$ 210.588.339	\$ 204.923.622	\$ 283.434.612	\$ 285.223.470
Costos por venta	\$ 0	-\$ 38.134.380	-\$ 37.059.352	-\$ 51.235.616	-\$ 51.519.748
Margen Bruto	\$ 0	\$ 172.453.959	\$ 167.864.270	\$ 232.198.996	\$ 233.703.722
Gastos Operacionales	\$ 0	-\$ 166.174.934	-\$ 169.825.708	-\$ 173.576.149	-\$ 177.428.977
Margen Operacional	\$ 0	\$ 6.279.025	-\$ 1.961.438	\$ 58.622.847	\$ 56.274.745
Depreciación	\$ 0	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953
Pérdida Ejercicio Anterior	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Intereses	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes de Impuesto	\$ 0	\$ 5.134.072	-\$ 3.106.391	\$ 57.477.894	\$ 55.129.792
Impuesto 27%	\$ 0	\$ 1.386.200	\$ 0	\$ 15.519.032	\$ 14.885.044
Utilidad después de Impuesto	\$ 0	\$ 3.747.872	-\$ 3.106.391	\$ 41.958.862	\$ 40.244.748
Depreciación	\$ 0	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953
Amortización	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Pérdida Ejercicio Anterior	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Inversión Activos Fijos	-\$ 9.159.615	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital de Trabajo	-\$ 102.154.657	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Recuperación Capital de Trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Flujo de Caja	-\$ 111.314.272	\$ 4.892.825	-\$ 1.961.438	\$ 43.103.815	\$ 41.389.701
Flujo Caja Actualizado	-\$ 111.314.272	\$ 4.584.302	-\$ 1.721.875	\$ 35.453.260	\$ 31.896.737
Flujo Caja Acumulado	-\$ 111.314.272	-\$ 106.729.970	-\$ 108.451.846	-\$ 72.998.585	-\$ 41.101.848

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

TABLA 66: FLUJO DE CAJA PURO AÑOS 2024-2027.

Año	5	6	7	8
Ingresos por	\$ 365.225.175	\$ 367.411.557	\$ 448.208.310	\$ 450.394.692

venta				
<b>Costos por venta</b>	-\$ 65.967.844	-\$ 66.478.708	-\$ 80.959.604	-\$ 81.470.468
<b>Margen Bruto</b>	\$ 299.257.331	\$ 300.932.849	\$ 367.248.706	\$ 368.924.224
<b>Gastos Operacionales</b>	-\$ 181.386.986	-\$ 185.453.050	-\$ 189.630.117	-\$ 193.921.218
<b>Margen Operacional</b>	\$ 117.870.345	\$ 115.479.799	\$ 177.618.589	\$ 175.003.006
<b>Depreciación</b>	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953
<b>Pérdida Ejercicio Anterior</b>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>Intereses</b>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>Utilidad Antes de Impuesto</b>	\$ 116.725.392	\$ 114.334.846	\$ 176.473.636	\$ 173.858.053
<b>Impuesto 27%</b>	\$ 31.515.856	\$ 30.870.409	\$ 47.647.882	\$ 46.941.675
<b>Utilidad después de Impuesto</b>	\$ 85.209.536	\$ 83.464.437	\$ 128.825.754	\$ 126.916.378
<b>Depreciación</b>	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953
<b>Amortización</b>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>Pérdida Ejercicio Anterior</b>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>Inversión Activos Fijos</b>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>Capital de Trabajo</b>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>Recuperación Capital de Trabajo</b>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 102.154.657
<b>Flujo de Caja</b>	\$ 86.354.489	\$ 84.609.390	\$ 129.970.707	\$ 230.215.988
<b>Flujo Caja Actualizado</b>	\$ 62.352.284	\$ 57.239.985	\$ 82.383.439	\$ 136.723.575
<b>Flujo Caja Acumulado</b>	\$ 21.250.436	\$ 78.490.420	\$ 160.873.859	\$ 297.597.434

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 10.12. Anexo12: Flujo de caja financiado proyectado.

TABLA 67: FLUJO DE CAJA FINANCIADO AÑOS 2020-2023.

Año	0	1	2	3	4
<b>Ingresos por venta</b>	\$ 0	\$ 210.588.339	\$ 204.923.622	\$ 283.434.612	\$ 285.223.470
<b>Costos por venta</b>	\$ 0	-\$ 38.134.380	-\$ 37.059.352	-\$ 51.235.616	-\$ 51.519.748
<b>Margen Bruto</b>	\$ 0	\$ 172.453.959	\$ 167.864.270	\$ 232.198.996	\$ 233.703.722
<b>Gastos Operacionales</b>	\$ 0	-\$ 166.174.934	-\$ 169.825.708	-\$ 173.576.149	-\$ 177.428.977
<b>Margen Operacional</b>	\$ 0	\$ 6.279.025	-\$ 1.961.438	\$ 58.622.847	\$ 56.274.745
<b>Depreciación</b>	\$ 0	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953
<b>Pérdida Ejercicio Anterior</b>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>Intereses</b>	\$ 0	-\$ 2.896.415	-\$ 2.392.971	-\$ 1.847.238	-\$ 1.255.664
<b>Utilidad Antes de Impuesto</b>	\$ 0	\$ 2.237.657	-\$ 5.499.363	\$ 55.630.656	\$ 53.874.128
<b>Impuesto 27%</b>	\$ 0	\$ 604.168	\$ 0	\$ 15.020.277	\$ 14.546.015

Utilidad después de Impuesto	\$ 0	\$ 1.633.489	-\$ 5.499.363	\$ 40.610.379	\$ 39.328.113
Depreciación	\$ 0	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953
Amortización	\$ 0	-\$ 5.993.377	-\$ 6.496.821	-\$ 7.042.554	-\$ 7.634.128
Pérdida Ejercicio Anterior	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Inversión Activos Fijos	-\$ 9.159.615	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital de Trabajo	-\$ 102.154.657	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Crédito LP	\$ 34.481.131	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Recuperación Capital de Trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Flujo de Caja	-\$ 76.833.141	-\$ 3.214.935	-\$ 10.851.230	\$ 34.712.778	\$ 32.838.938
Flujo Caja Actualizado	-\$ 76.833.141	-\$ 3.017.302	-\$ 9.558.111	\$ 28.696.505	\$ 25.478.584
Flujo Caja Acumulado	-\$ 76.833.141	-\$ 79.850.443	-\$ 89.408.554	-\$ 60.712.049	-\$ 35.233.465

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 68: FLUJO DE CAJA FINANCIADO AÑOS 2024-2027.

Año	5	6	7	8
Ingresos por venta	\$ 365.225.175	\$ 367.411.557	\$ 448.208.310	\$ 450.394.692
Costos por venta	-\$ 65.967.844	-\$ 66.478.708	-\$ 80.959.604	-\$ 81.470.468
Margen Bruto	\$ 299.257.331	\$ 300.932.849	\$ 367.248.706	\$ 368.924.224
Gastos Operacionales	-\$ 181.386.986	-\$ 185.453.050	-\$ 189.630.117	-\$ 193.921.218
Margen Operacional	\$ 117.870.345	\$ 115.479.799	\$ 177.618.589	\$ 175.003.006
Depreciación	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953	-\$ 1.144.953
Pérdida Ejercicio Anterior	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Intereses	-\$ 614.397	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes de Impuesto	\$ 116.110.994	\$ 114.334.846	\$ 176.473.636	\$ 173.858.053
Impuesto 27%	\$ 31.349.969	\$ 30.870.409	\$ 47.647.882	\$ 46.941.675
Utilidad después de Impuesto	\$ 84.761.025	\$ 83.464.437	\$ 128.825.754	\$ 126.916.378
Depreciación	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953	\$ 1.144.953
Amortización	-\$ 8.275.395	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Pérdida Ejercicio Anterior	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Inversión Activos Fijos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital de Trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Crédito LP	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Recuperación Capital de Trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 102.154.657
Flujo de Caja	\$ 77.630.584	\$ 84.609.390	\$ 129.970.707	\$ 230.215.988
Flujo Caja Actualizado	\$ 56.528.255	\$ 57.822.630	\$ 83.362.610	\$ 138.582.327
Flujo Caja Acumulado	\$ 21.294.791	\$ 79.117.420	\$ 162.480.030	\$ 301.062.357

Fuente: Elaboración propia.

10.13. Anexo13: Definición de supuestos de variables críticas.

TABLA 69:DEFINICIÓN SUPUESTO PRECIO

<b>Precio</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Triangular</b>
<b>Mínimo</b>	<b>\$89.443</b>
<b>Más probable</b>	<b>\$99.381</b>
<b>Máximo</b>	<b>\$109.319</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 70: DEFINICIÓN SUPUESTO COSTOS MATERIA PRIMA.

<b>Costos Materia Prima Año 1</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>\$38.134.380</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>\$3.813.438</b>
<b>Costos Materia Prima Año 2</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>\$37.059.352</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>\$3.705.935</b>
<b>Costos Materia Prima Año 3</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>\$51.235.616</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>\$5.123.562</b>
<b>Costos Materia Prima Año 4</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>\$51.519.748</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>\$5.151.975</b>
<b>Costos Materia Prima Año 5</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>\$65.967.844</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>\$6.596.784</b>
<b>Costos Materia Prima Año 6</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>\$66.478.708</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>\$6.647.871</b>
<b>Costos Materia Prima Año 7</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>\$80.959.604</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>\$8.095.960</b>
<b>Costos Materia Prima Año 8</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>\$81.470.468</b>

<b>Desviación Estándar</b>	<b>\$8.147.047</b>
----------------------------	--------------------

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 71:DEFINICIÓN SUPUESTO DEMANDA BIDONES.

<b>Demanda Año 1</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>2.119</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>212</b>
<b>Demanda Año 2</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>2.062</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>206</b>
<b>Demanda Año 3</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>2.852</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>285</b>
<b>Demanda Año 4</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>2.870</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>287</b>
<b>Demanda Año 5</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>3.675</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>368</b>
<b>Demanda Año 6</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>3.697</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>370</b>
<b>Demanda Año 7</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>4.510</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>451</b>
<b>Demanda Año 8</b>	
<b>Distribución</b>	<b>Normal</b>
<b>Media</b>	<b>4.532</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>453</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 11. REFERENCIAS

- Achilias, D. (2009). Chemical recycling of polystyrene.
- Allied Market Research. (2017). Mercado global de recubrimientos arquitectónicos. 2018, de INPRA Latina Sitio web:  
<https://www.inpralatina.com/201704256886/noticias/empresas/mercado-global-de-recubrimientos-arquitectonicos.html>
- Alex Osterwalter y Ires Pigneur (2010). Generación de modelos de negocios. 1ra edición. Editorial Deusto.
- Arandes, J & Bilbao J, & López , D (2004). Reciclado de Residuos Plásticos. Revista Iberoamericana de Polímeros. Volumen 5(1), Marzo de 2004. Pág. 2845. Página web:  
<http://www.ehu.es/reviberpol/pdf/MAR04/Danilo2004.pdf>.
- Barnetson, A. (2004). *Expanded Polystyrene: Development, Processing, Applications and Key Issues*.
- Blanca Gonzalez. (2015). Evaluación financiera del proyecto inversión . 2018, de UVEG Sitio web:  
<http://roa.uveg.edu.mx/repositorio/licenciatura2015/188/Evaluacinfinancieradelproyectedeinvertin.pdf>
- Cáceres M Angélica, Sánchez M , Maspoch M Lluisa, Sánchez M & Sánchez A (2009). Desarrollo de un Proceso de Reciclaje para la Fracción Mixta de Residuos de Plástico, Provenientes de Plantas de Separación Selectiva. II Congr s UPC Sostenible, Vol. 2015, Año: 2009. Barcelona. Actas de Congresos Nacionales. Barcelona. 2009. Página(s): 22-24.Página web:  
<http://www.upc.edu/ccp>.  
[http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/8207/1/09\\_M.\\_Angelica\\_Caceres.pdf](http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/8207/1/09_M._Angelica_Caceres.pdf)

- Cairo, V. R., García, R. B., & Lucero, L. C. (2010). *Formulación y evaluación de proyectos*. Limusa.
- Carpio, R (1988), M.R: Ingeniería de los Materiales Plásticos. Ed. Díaz de Santos. 1988 Madrid. ISBN 84-86251-85-0
- Ciencia BBC Mundo. (2015). ¿Por qué cada vez más ciudades prohíben el poliestireno ?. 2015, de BBC Sitio web: [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150701\\_poliestireno\\_prohibicion\\_lp](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150701_poliestireno_prohibicion_lp)
- DIRECTEMAR. (2011). *Día Internacional de Limpieza de Playas*.
- DIRECTEMAR. (2015). *Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante*.
- DIRECTEMAR. (2015). INFOTEC N°3/JULIO 2015 *Estimación de la cantidad de boyas de plumavit en centros de cultivo y centros captadores de semillas de mitílidos de la provincia de Chiloé*.
- Escobar J. (2018). Desarrollo de nanotecnología busca solucionar el problema del plumavit en Chiloé. 2018, de PUCV Sitio web: <http://prensa.ucv.cl/pucv/noticias/destacadas/desarrollo-de-nanotecnologia-busca-solucionar-el-problema-del-plumavit/2018-02-13/092239.html>
- GAIKER, IK4 RESEARCH ALLIANCE (2007), Reciclado de materiales: Perspectivas, Tecnologías y Oportunidades. Departamento de Innovación y Promoción Económica. Abril, 2007. Página web: [http://www.bizkaia21.net/fitxategiak/09/bizkaia21/Territorio\\_Sostenible/dokumentuak/20100902123356112\\_Informe\\_Reciclaje.pdf](http://www.bizkaia21.net/fitxategiak/09/bizkaia21/Territorio_Sostenible/dokumentuak/20100902123356112_Informe_Reciclaje.pdf)
- Gerty Oyarce. (2017). Chile es el país que más basura genera a nivel latinoamericano. 2017, de Nueva Mujer Sitio web: <https://www.nuevamujer.com/bienestar/2017/12/21/chile-es-el-pais-que-mas-basura-genera-a-nivel-latinoamericano.html>
- Global Residential Architectural Coatings Marke. (2017). Tendencias Globales en recubrimientos arquitectónicos. 2018, de ANDERCOL Sitio web:

<http://www.andercol.com.co/images/pdf/memorias-tendencias-globales-recubrimientos-arquitectonicos.pdf>

- G.M. CAS. (2014). M.A.A. INFOTEC. N° 2: Desechos marinos en playas de jurisdicción de la Gobernación Marítima de Castro.
- Gobierno Regional de Coquimbo. (2015). ¿Qué es el FIC?. 2018, de Gobierno Regional de Coquimbo Sitio web: <https://www.gorecoquimbo.cl/que-es-el-fic/gorecoquimbo/2015-05-14/130824.html>
- Gobierno Regional de Valparaíso. (2017). Fondo de Innovación para la Competitividad. 2018, de Gobierno Regional de Valparaíso Sitio web: <http://fic.gorev.cl/concursos.php>
- GORELOSLAGOS. (2017). Bases FIC. 2018, de Gobierno Regional de Los Lagos Sitio web: [https://www.goreloslagos.cl/resources/descargas/programas/fondos\\_concursables/2017/Fic/1\\_Res\\_1599\\_Aprueba\\_Bases\\_FIC.pdf](https://www.goreloslagos.cl/resources/descargas/programas/fondos_concursables/2017/Fic/1_Res_1599_Aprueba_Bases_FIC.pdf)
- GORELOSLAGOS. (2017). Fondos Concursables FIC. 2018, de Gobierno Regional de Los Lagos Sitio web: [https://www.goreloslagos.cl/resources/descargas/programas/fondos\\_concursables/2017/Fic/Cert\\_Core\\_362\\_2017.pdf](https://www.goreloslagos.cl/resources/descargas/programas/fondos_concursables/2017/Fic/Cert_Core_362_2017.pdf)
- Hinojosa I.A. y M. Thiel. (2009). Floating marine debris in fjords, gulfs and channels of southern Chile. *Marine Pollution Bulletin* 58. Págs: 341–350.
- López, D. (2013). *Tratamiento de residuos de Poliestireno expandido utilizando solventes verdes*. En P. Rhenals, K Vega, K. Vega, L. Rendón, Y. Vélez, & M. Ramírez.
- Macrogalleria (2008). El maravilloso ciber mundo de los polímeros. Página web: <http://www.pslc.ws/spanish/floor4.htm>
- Marcela Alarcón Ojeda. (2017). Fondos FIC. 2018, de Gobierno Regional de los Lagos Sitio web: [https://www.goreloslagos.cl/resources/descargas/programas/fondos\\_concursables/2017/Fic/Cert\\_Core\\_362\\_2017.pdf](https://www.goreloslagos.cl/resources/descargas/programas/fondos_concursables/2017/Fic/Cert_Core_362_2017.pdf)

- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (2013). Fondo de Innovación para la Competitividad. 2018, de Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Sitio web: <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion-2/el-fondo-de-innovacion-para-la-competitividad-fic>
- Nanopol (2018). Historia Nanopol. Valparaíso, Chile.
- Pérez, J., & Polis, G. (2011). Modelo de competitividad de las cinco fuerzas de Porter.
- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. (2017). Desarrollo de nanotecnología busca solucionar el problema del plumavit en Chiloé. 2018, de Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Sitio web: <http://prensa.ucv.cl/pucv/noticias/destacadas/desarrollo-de-nanotecnologia-busca-solucionar-el-problema-del-plumavit/2018-02-13/092239.html>
- PRAJOUX Comunicaciones. (2016). Somos. 2018, de PRAJOUX Comunicaciones Sitio web: <http://prajoux.cl/>
- Poletto, M. (2010). Characterization of composites based on expanded polystyrene wastes and wood flour.
- Revista Forbes. (2015). Las 20 compañías de pintura más grandes del mundo. 2018, de Revista Forbes Sitio web: <https://www.forbes.com.mx/las-20-companias-de-pintura-mas-grandes-del-mundo/> [SAMPER. \(2008\). Reducción y Caracterización del Residuo de Poliestireno Expandido. Castellón](#)
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y Evaluación de proyectos*. Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill.
- Sarmiento, J. (2001). Evaluación de proyectos. *Bogotá: Universidad de la Javeriana*.
- Segura, C. (2015). Diagnóstico de flotabilidad utilizada por los miticultores de las comunas de la Provincia de Chiloé: desafíos a la eliminación eco-eficiente del poliestireno expandido (plumavit). Informe INTEMIT.
- YALPRO Spa (2017): *Brochure y CV equipo*.