

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE JOSÉ MIGUEL CARRERA – VIÑA DEL MAR

**EVALUACIÓN DE LA PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA DIVERSIFICACIÓN DE
UNA LINEA DE PRODUCTO EN PLANTAS DE TRATAMIENTOS DE AGUAS NEGRAS A GRISES
PARA FIBRA SPA**

Trabajo de memoria de título para optar al Título
De Ingeniero en Proyectos de Ingeniería

Alumno:
Sebastián Nicolás Bonilla Cortés

Profesor Guía:
Álvaro Céspedes

Profesores de comisión:
Augusto Vargas
Mario Salinas

DEDICATORIA

Queridos papá y mamá,

Hoy quiero expresar mi más profundo agradecimiento por todo lo que han hecho por mí a lo largo de mi vida. Vuestra influencia y apoyo incondicional han sido fundamentales en mi camino hacia la universidad, y quiero dedicar estas palabras como un humilde tributo a vuestro amor, sacrificio y dedicación.

Desde el momento en que nací, vuestro amor incondicional ha sido una fuerza constante en mi vida. Cada día, vuestras sonrisas y abrazos han sido un refugio seguro en el que he encontrado consuelo y fuerza. A medida que crecía, vuestro compromiso con mi educación se hizo evidente. Habéis sacrificado vuestro tiempo, energía y recursos para asegurarte de que tuviera todas las oportunidades que necesitaba para alcanzar mis metas.

Vuestra perseverancia y sacrificio me han inspirado a esforzarme y superar obstáculos en mi camino hacia la universidad. Los largos días de trabajo, las noches sin dormir ayudándome con las tareas escolares y las numerosas veces que pusieron mis necesidades por encima de las suyas, todo eso no ha pasado desapercibido. Vuestro compromiso con mi éxito ha sido un faro en los momentos más oscuros, impulsándome a nunca renunciar.

La paciencia que han demostrado al enseñarme importantes lecciones de vida no tiene precio. Cada consejo y cada corrección han sido invaluablemente formativos. Me han inculcado valores como la honestidad, la humildad y el respeto, que me han guiado en mi búsqueda de conocimiento en la universidad.

El día de hoy, mientras miro hacia atrás y celebro mi logro de llegar a la universidad, no puedo evitar reconocer que este éxito es también el suyo. Sin vuestro apoyo inquebrantable y amor desinteresado, no habría llegado tan lejos. Estoy eternamente agradecido por todo lo que han hecho y continúan haciendo por mí.

Academia, No se debe olvidar mencionar el apoyo incondicional que vuestros profesores nos brindaron en el desarrollo de este registro con exhaustivas revisiones para convertirlo en una fiel y digna representación de vuestro fundador, don Federico Santa María Carrera, muchas gracias por todo su apoyo . A la organización Fibra NOV también le ofrezco mis mayores agradecimientos por su ayuda a lo largo del desarrollo de mi persona profesional.

RESUMEN EJECUTIVO:

Keyword: Evaluación, estudio técnico, estudio financiero, planta de tratamiento, aguas grises, diversificación.

Capítulo 1: El presente proyecto inicia con un análisis detallado en la división de PTAS y RTMO de Fibra SpA, una empresa especializada en plantas de tratamiento de aguas, enfrentando un desafío crítico para cualesquiera empresas: la disminución de las ventas. Se identifican fortalezas, como certificaciones ISO y experiencia de tres décadas, y debilidades, como costos elevados y competencia nacional creciente. El capítulo establece un contexto problemático, destacando la necesidad latente de evaluar estratégicamente el mercado y proponer soluciones innovadoras.

Capítulo 2: El capítulo se sumerge en la descripción de las condiciones actuales de Fibra SpA. Se detalla la maquinaria utilizada en la producción de estanques de polietileno, resaltando el artesanal del proceso de fabricación de algunos equipos y los desafíos de eficiencia. Además, explora el panorama competitivo, destacando cómo cambió la oferta, la demanda y en consecuencia la cuota de mercado, reflejados en el diamante de Porter, han impactado negativamente las ventas de Fibra SpA. Este capítulo proporciona una visión profunda del entorno empresarial y sus implicaciones.

Capítulo 3: Con un enfoque estratégico, el tercer capítulo propone soluciones para revertir la disminución de ventas. Se enfoca en la adaptación y diversificación como estrategias clave. La evaluación FODA destaca oportunidades para capitalizar certificaciones y experiencia, así como mitigar amenazas mediante reducción de costos e innovación. La diversificación hacia plantas de tratamiento de aguas grises se presenta como una vía prometedora, alineada con las políticas gubernamentales y la demanda del mercado. Este capítulo culmina delineando la hoja de ruta para revitalizar el crecimiento y la competitividad de Fibra SpA mediante un estudio de rentabilidad de.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	8
1. ANTECEDENTES	10
1.1. La Organización	10
1.2. Gerencia de rotomoldeo y plantas de tratamientos:	11
1.3. Unidad productiva de estudio:	13
1.4. Aproximación al problema de estudio	19
1.5. OBJETIVOS	24
1.5.1. Objetivo general	24
1.5.2. Objetivos específicos	24
2. ESTUDIO TÉCNICO	26
2.1. SITUACIONES ACTUAL O SIN PROYECTO	26
2.1.1. DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE PROCESOS PRODUCTIVOS A ESTUDIAR	26
2.1.2. DIAGRAMA DE PROCESO PRODUCTIVO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO	27
2.1.3. DESCRIPCIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS ACTUALES	31
2.1.4. DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS Y LAYOUT ACTUAL	35
2.1.5. CÁLCULO DE INSUMOS, CALCULO DE PRODUCTOS Y CONSUMO DE ENERGÍA ACTUALES	38
2.1.6. PROGRAMA DE TRABAJO ACTUAL, DESCRIPCIÓN DE CARGOS	39
2.1.7. ESTUDIO SOCIATARIO, LEGAL Y FINANCIERO ACTUAL	41
2.1.7.1. Distribución de Acciones:	41
2.1.7.2. Relación con los Órganos de Administración:	41
2.1.7.3. Efectos en la Toma de Decisiones:	41
2.2. SITUACIONES FUTURA O CON PROYECTO	42
2.2.1. PROPUESTA CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE PROCESOS PRODUCTIVOS A MEJORAR	42
2.2.2. PROPUESTA DE DIMENSIONAMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS	42
2.2.3. PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS Y LAYOUT	42
2.2.4. PROPUESTA DE CÁLCULO DE INSUMOS, CÁLCULO DE PRODUCTOS, COSTOS DE ENERGÍA	43
2.2.5. PROPUESTA DE PROGRAMA DE TRABAJO, DESCRIPCIÓN DE CARGOS, SUELDOS	43

2.2.6.	PROPUESTA DE CALCULO DE COSTOS	43
2.2.7.	ESTUDIO SOCIATARIO, LEGAL Y FINANCIERO ACTUAL	43
3.	ESTUDIO DE COSTO Y FINANCIERO	45
3.1.	ESTUDIO DE COSTO	45
3.2.	EVALUACIÓN DE PUNTO DE EQUILIBRIO MEDIANTE EL MÉTODO DE LA ECUACIÓN	47
3.3.	HORIZONTE DE PROYECTO	47
3.4.	TASA DE DESCUENTO	47
3.5.	INGRESOS DEL PROYECTO	48
3.6.	EGRESOS DEL PROYECTO Y CAPITAL DE TRABAJO	49
3.7.	FLUJO DE CAJA FINANCIERO	50
3.7.2.	FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO DEL 25%	51
3.7.3.	FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO DEL 50%	53
3.7.4.	FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO DEL 75%	54
3.7.5.	ANÁLISIS DE SENSIBILIZACIÓN	55
CONCLUSIONES:		57

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1:	Modelos de plantas de tratamiento de que comercializa fibra SpA	12
Tabla 1.2:	Análisis PESTEL determinación de entorno de la compañía	14
Tabla 1.3:	Análisis FODA relacionado a la disminución de ventas	15
Tabla 1.4:	Amenaza de nuevos competidores diferenciación año 2017 y 2021	16
Tabla 1.5:	Rivalidad de competidores diferenciación de análisis de Porter en año 2017 y 2021	16
Tabla 1.9:	Amenazas de sustitutos de análisis de Porter en año 2017 y 2021	17
Tabla 1.10:	Diferenciación Poder de negociación de Porter en año 2017 y 2021	18
Tabla 1.11:	Diferenciación poder de negociación de clientes de Porter en año 2017 y 2021	18
Tabla 1.12:	Tabla resumen de 5 fuerzas de Porter	19
Tabla 2.13:	Cuadro de superficies de emplazamiento	36

<i>Tabla 2.15: Cálculo de costo de ECOPLANT 1e</i>	38
<i>Tabla 2.14: Programa de trabajo, sueldos y descripción de proceso</i>	39
<i>Tabla 2.15: Costo proyectado de PTA aguas grises</i>	43
<i>Tabla 3.16: CONVERSIÓN DE PESO CHILENO A UNIDADES DE FOMENTO</i>	45
<i>Tabla 3.17: Método de la ecuación para el punto de equilibrio</i>	47
<i>Tabla 3.18: Ingresos esperados en el periodo especificado</i>	48
<i>Tabla 3.19: Egresos proyectados en el periodo especificado</i>	49
<i>Tabla 3.20: Flujo de caja puro del proyecto</i>	50
<i>Tabla 3.21: Evaluación de proyecto con flujo puro</i>	50
<i>Tabla 3.21: Flujo de caja con financiamiento de 25% del proyecto</i>	51
<i>Tabla 3.22: Evaluación de proyecto con 25% de financiamiento</i>	52
<i>Tabla 3.23: Flujo de caja con financiamiento de 50% del proyecto</i>	53
<i>Tabla 3.24: Evaluación de proyecto con 50% de financiamiento</i>	54
<i>Tabla 3.25: Flujo de caja con financiamiento de 75% del proyecto</i>	54
<i>Tabla 3.26: Evaluación de proyecto con 50% de financiamiento</i>	55
<i>Tabla 3.25: Evaluación de sensibilización de VAN</i>	55

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1: Organigrama general de empresa Fibra SPA</i>	11
<i>Figura 1.2: Diagrama causa efecto consecuencia</i>	22
<i>Figura 2.3: Diagrama de bloque de proceso de venta de PTAS</i>	27
<i>Figura 2.4: Diagrama de bloque de proceso de diseño de PTAS</i>	28
<i>Figura 2.5: Diagrama de bloque de proceso de fabricación de PTAS</i>	29
<i>Figura 2.5: Diagrama de bloque de proceso de fabricación de PTAS</i>	30
<i>Figura 2.6: Roto moldeadoras disponibles en Fibra NOV</i>	31
<i>Figura 2.7: Roto moldeadora de tipo horno</i>	32

<i>Figura 2.8: Roto moldeadora de tipo rotacional de llama expuesta de gas</i>	32
<i>Figura 2.9: Matriz estanque de 40m³</i>	33
<i>Figura 2.10: Saco de polietileno de densidad media de 25kg</i>	33
<i>Figura 2.11: Equipo de maniobras de proceso productivo de RTMO/PTAS</i>	34
<i>Figura 2.12: Equipos eléctricos de uso manual</i>	34
<i>Figura 2.13: Layout de disposición general de la empresa Fibra SpA</i>	35
<i>Figura 2.14: Sección termoplástico</i>	37
<i>Figura 2.15: Figura 12: Sección Maestranza</i>	38

INDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1.1: Aumento de empresas del rubro de plantas de tratamiento de 2005 a 2021</i>	20
<i>Gráfico 1. 2: Diamante de Porter</i>	20
<i>Gráfico 1.3: Ventas de plantas de tratamiento del periodo</i>	21

INTRODUCCIÓN

La presente memoria de título logra evaluar la posibilidad de la diversificación de plantas de tratamiento en la organización Fibra SpA, tiene como objetivo determinar cuáles serán las condiciones técnicas del proyecto para que sea viable desde el punto constructivo y operativo para el tratamiento de efluentes en afluentes aptos para regadíos o de segundo uso (no potable), además de verificar si financieramente logra la rentabilidad en el periodo especificado más adelante.

Es imprescindible el tratamiento de aguas grises, hay muchas razones y se explicarán las más importantes y porque se debe realizar;

- A. Conservación de recursos hídricos:** El agua dulce es un recurso finito y preciado. Tratar y reutilizar las aguas grises ayuda a conservar agua dulce al reducir la demanda de agua potable, que generalmente se utiliza para tareas no potables como riego de jardines y descarga de inodoros.
- B. Reducción de la contaminación:** Las aguas grises, si no se tratan adecuadamente, pueden contaminar el medio ambiente, especialmente cuando se liberan sin tratamiento en cuerpos de agua o en el suelo. El tratamiento adecuado de las aguas grises reduce la contaminación y minimiza los impactos negativos en la salud humana y el ecosistema.
- C. Ahorro económico:** Al reutilizar las aguas grises en lugar de utilizar agua potable para aplicaciones no potables, como riego o lavado de autos, las personas y las empresas pueden ahorrar en costos de suministro de agua y alcantarillado.
- D. Cumplimiento normativo:** En muchas áreas, existen regulaciones que requieren el tratamiento de las aguas residuales antes de su descarga al medio ambiente. Tratar las aguas grises ayuda a cumplir con estas normativas y evita sanciones legales.
- E. Promoción de la sostenibilidad:** El tratamiento de aguas grises es una práctica sostenible que promueve un uso más eficiente y responsable del agua. Contribuye a la conservación de recursos naturales y a la reducción de la huella ecológica.

Conciencia ambiental: Fomenta una mayor conciencia sobre la importancia de cuidar el agua y adoptar prácticas responsables de gestión de aguas residuales. Esto puede llevar a cambios de comportamiento que benefician al medio ambiente

CAPITULO 1: ANTECEDENTES Y ESTUDIO DE MERCADO

1. **ANTECEDENTES**

En este capítulo se presentan los antecedentes relacionados con la organización, el tipo de empresa, la gerencia asociada al proyecto de plantas de tratamiento y una descripción del proceso. También se incluye una descripción de las unidades de plantas de tratamiento y los procesos a estudiar.

1.1. **La Organización**

Fibra SpA es una empresa con más de 30 años de experiencia en proyectos industriales. Se especializa en soluciones constructivas en FRP, soluciones en almacenamiento de líquidos y soluciones sanitarias. A lo largo de su trayectoria, ha participado en importantes proyectos industriales tanto en Chile como en el extranjero y ha brindado su apoyo a diversas industrias como las desaladoras, sanitarias, minería, construcción y agroindustria. Además, Fibra es una empresa comprometida con el medio ambiente y es la primera planta de su tipo certificada con Trinorma ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

La empresa trabaja con materia prima virgen, certificada y reciclable, lo que le permite fabricar equipos que permiten:

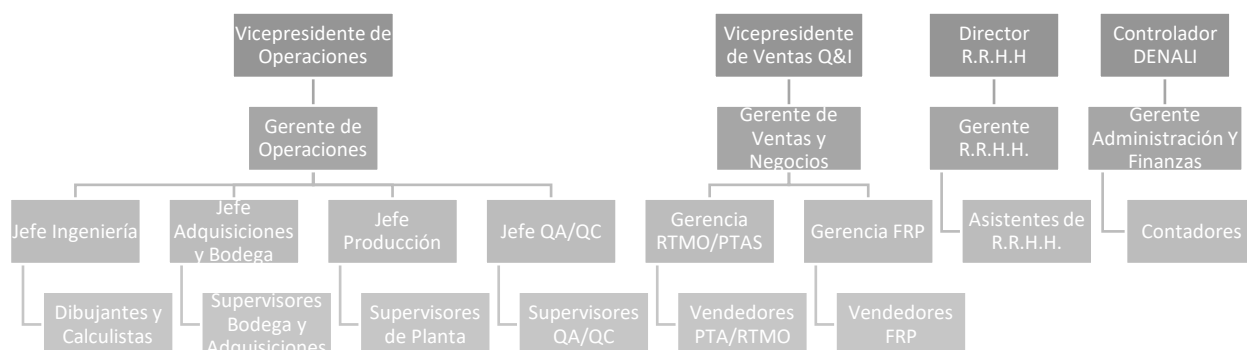
- Almacenar agua y líquidos de forma eficiente para así evitar pérdidas y contaminación en el medioambiente.
- Reutilizar agua mediante tratamientos de aguas residuales.
- Hacer un uso eficiente del agua, obteniendo medidas y un control exacto de los flujos.
- Obtener agua donde no existe este recurso, a través de plantas desaladoras.
- Aporta al desarrollo de los países con procesos eficientes y limpios en áreas químicas, mineras y papeleras, contaminación y agroindustria.

A continuación, se presentarán puntos para describir a la organización:

- Industria o sector industrial donde pertenece la organización: Fibra SPA pertenece al sector industrial secundario ya que es una planta productiva de bienes.
- Tipo de organización: Organización empresarial formal con fines de lucro de tamaño mediano.
- Rubro productivo: Diseño y la fabricación de equipos construidos en materiales plásticos de elevada resistencia a la corrosión.

Para ejemplificar el tamaño de la empresa de manera más precisa se pasará a presentar un organigrama de la organización.

Figura 1.1: Organigrama general de empresa Fibra SPA



Fuente: Elaboración propia según Sistema de Gestión Integrado de Fibra SpA.

FIBRA SPA, la filial chilena de NOV, adopta una estructura organizacional matricial. Esta combinación de la estructura funcional y divisional brinda flexibilidad, permitiendo a los empleados tener responsabilidades tanto en funciones específicas como en proyectos particulares. Esta elección refleja la necesidad de equilibrar la especialización funcional con la adaptabilidad a proyectos específicos, promoviendo eficiencia e innovación en un entorno dinámico.

1.2. Gerencia de rotomoldeo y plantas de tratamientos:

La gerencia comercial de RTM/PTAS define como planta de tratamiento de aguas servidas, o planta de tratamiento de aguas residuales, como “Es un lugar especializado donde se lleva a cabo un proceso de purificación de las aguas residuales provenientes de actividades humanas y diversos procesos industriales. Su principal objetivo es eliminar o disminuir la cantidad de contaminantes presentes en estas aguas antes de que sean reintroducidas en el medio ambiente” (Venegas, 2023). Esto se realiza con el fin de evitar posibles daños en los ecosistemas acuáticos y salvaguardar la salud de la población.

En la tabla 1.1 se observarán sus características técnicas en 2 secciones, capacidad en litros (para procesar agua contaminada) y dotación el “domiciliario 250L/día” que son 250 litros de consumo diario por persona, estos 250 litros son equivalente a lo que consume un chileno promedio de agua diariamente, LPM es igual a litros por minutos.

Tabla 1.1: Modelos de plantas de tratamiento de que comercializa fibra SpA

Modelos de plantas de tratamiento		
Modelos	Capacidad en litros	Domiciliario 250L/N° Persona
Raex Media 20	20.000	80
Raex Media 30	30.000	120
Raex Media 40	40.000	160
Raex Media 50	50.000	200
Raex Media 70	70.000	280
Raex Media 80	80.000	320
Poli Media 7	7.000	28
Poli Media 12	12.000	48
Poli Media 15	15.000	60
Poli Media 26	26.000	104
Ecoil 80	3.000	80 LPM
Ecoil 118	3.000	118 LPM
Ecoil 180	6.563	180 LPM
Ecoil 240	8.935	240 LPM
Ecoil 267	10.000	267 LPM
Ecoil 300	11.197	300 LPM
Ecoplant 2,5	2.875	12
Ecoplant 3,5	4.025	16
Ecoplant 7	8.050	32
Ecoplant 11	12.650	51
Ecoplant 17,5	20.150	81
Ecoplant 22	25.300	101
Ecoplant 35	40.240	161

Fuente: Elaboración propia por datos gerencia de RTMO/PTAS

1.3. Unidad productiva de estudio:

La organización tiene a la Gerencia Comercial de RTM/PTAS la que cuenta con los recursos, capacidad técnica y necesidad de diversificar el tratamiento de aguas negras a grises, ya que actualmente el mercado en el cual se desarrolla la empresa es competitivo y a pesar del alto grado de calidad que Fibra dedica en cada proyecto es necesario, para dar mayor visibilidad, destacar y mostrar una clara diferencia en comparación con el resto de plantas productivas de estos sistemas de tratamiento de aguas a nivel nacional. “Se selecciona evaluar la factibilidad técnica un producto relacionado a una planta de tratamiento para el área de PTAS orientada al tratamiento de aguas residuales grises ya que la nave industrial de la cual disponemos en Fibra está preparada para este tipo de productos” (Venegas, 2023). Las plantas de tratamiento de Fibra SPA son reconocidas por buen funcionamiento y cumplimiento de la calidad al agua exigida por las normas chilenas. Con una vasta experiencia y conocimientos técnicos, las soluciones de Fibra SPA se encargan de recibir, tratar y eliminar los contaminantes presentes en las aguas servidas de manera eficiente. Su compromiso con el medio ambiente y la salud pública se refleja en su enfoque en la excelencia, la sostenibilidad y el cumplimiento de los más altos estándares de calidad. En Fibra SPA, se trabaja para proteger el agua y preservar un entorno saludable para los clientes que deciden.

El producto al que se realizará la evaluación se analizará a la empresa con la metodología de PESTEL para identificar el entorno en el que se desenvuelve la división de RTM/PTAS de Fibra SpA, esta metodología es una herramienta que facilita la ejecución de un análisis estratégico que posibilita la determinación del contexto actual en el cual la organización o compañía se desenvuelve. Esta función proporciona una base fundamental para la elaboración de estrategias encaminadas a aprovechar las oportunidades identificadas durante el análisis, al mismo tiempo que permite adoptar medidas frente a los riesgos potenciales.

Para ello se presenta una tabla con el procedimiento PESTEL en la tabla número 1.2.

Tabla 1.2: Análisis PESTEL determinación de entorno de la compañía

ANÁLISIS PESTEL DIVISIÓN FIBRA SPA						
FACTOR	DETALLE	PLAZO			IMPACTO	
		CORTO	MEDIANO	LARGO		
POLÍTICO	CAMBIO DE PRESIDENTE	El programa del gobierno se adecua a las necesidades y expectativas de la empresa	x			POSITIVO
	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	Entregan orientaciones y sugieren medidas en torno al uso eficiente del agua			x	INDIFERENTE
ECONÓMICO	CRECIMIENTO PIB 2021	Según banco mundial 17,7 pts			x	POSITIVO
	DECRECIMIENTO IPSA	Indicador bursatil tendencia a la baja			x	NEGATIVO
	FIBRA SPA ADQUIRIDA POR NOV	Fibra se incorpora a la unidad de negocio de Fiber Glass Systems de National Oilwell Varco			x	POSITIVO
SOCIAL	PLAN SEQUÍA	Gobierno diseña plan de emergencia que busca mejorar la eficiencia de su uso			x	POSITIVO
	SITUACIÓN HÍDRICA NACIONAL	Ulrike Broscheck indica que un 76% del suelo nacional está afectado y degradado por la sequía			x	NEGATIVO
TECNOLÓGICO	ESTANQUES DE FIBRA CERTIFICADOS	Certificación SISS y 7 años de garantía dan seguridad a los compradores			x	POSITIVO
AMBIENTAL	REUTILIZACIÓN DE ESTANQUES	Fibra SpA reutiliza polietileno en el proceso de manufactura de plantas de tratamiento	x			POSITIVO
	RESIDUOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO	Las plantas de tratamiento generan un contaminante llamado lodo			x	NEGATIVO
LEGAL	DECRETO 90	Normativa sanitaria			x	POSITIVO
	DECRETO 40	Impacto ambiental			x	POSITIVO
	LEY 21075	Disposición de aguas residuales			x	POSITIVO
	Nch 1333	Criterio de calidad del agua			x	POSITIVO

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos por la gerencia de RTMO/PTAS e ISOSIG Fibra.

Sin embargo, este análisis es insuficiente por sí solo para definir el contexto de la organización por ello se definen algunos conceptos mediante la matriz FODA en la tabla número 1.3.

Tabla 1.3: Análisis FODA relacionado a la disminución de ventas

		EXTERNOS	
		FORTALEZAS	DEBILIDADES
AMENASAS	INTERNOS	Certificación: 9001 - SISS - 14001, Materia prima certificada FDA, 30 años de experiencia	PTAS de alto costo, Vendedores con poca experiencia
	EXTERNOS	Nuevos Competidores, Competencia internacional, Crisis económica global FA: Utilizar las certificaciones y la experiencia para competir contra la creciente competencia internacional	DA: Reducir costos para competir con competidores que ofrecen productos más baratos. DA: Innovar en productos o servicios para diferenciarse de la competencia
OPORTUNIDADES	EXTERNOS	Políticas de uso de aguas: Ley de Aguas Grises N.º 21075 FO: Utilizar las certificaciones ISO para expandirse en el mercado internacional FO: Promocionar materia prima certificada por la FDA como un punto de venta único FO: Capitalizar en la experiencia de 30 años en PTAS para desarrollar soluciones avanzadas.	DO: Buscar formas de reducir costos de PTAS para competir en precio DO: Utilizar la experiencia para mejorar la eficiencia y reducir costos

Fuente: Elaboración propia.

En respuesta a la disminución de las ventas, Fibra SpA enfrenta diversas opciones estratégicas. La adaptación se vislumbra como una estrategia clave, reconociendo las amenazas competitivas y económicas. Reducir los costos para competir con opciones más baratas es una reacción necesaria, pero la innovación en productos y servicios también se plantea como una vía para diferenciarse y destacar en un mercado competitivo. La diversificación hacia una línea de productos de tratamiento de aguas grises se presenta como una estrategia de éxito potencial, capitalizando la experiencia de la empresa y utilizando certificaciones ISO como un punto fuerte. Este enfoque no solo ampliará el mercado potencial, sino que también aprovechará las políticas de uso de aguas, como la Ley de Aguas Grises N.º 21075. Fibra SpA está posicionada para adaptarse a las cambiantes dinámicas del mercado y buscar el éxito mediante la expansión y la diferenciación.

Tabla 1.4: Amenaza de nuevos competidores diferenciación año 2017 y 2021

Amenazas de Nuevos Competidores 2017	Peso	Amenaza	Ponderado
Barreras de entrada	0,2	2	0,4
Economías de escala	0,3	3	0,9
Diferenciación de productos	0,3	2	0,6
Acceso a canales de distribución	0,1	3	0,3
Políticas gubernamentales	0,1	2	0,2
Total	1	12	2,4

Amenazas de Nuevos Competidores 2021	Peso	Amenaza	Ponderado
Barreras de entrada	0,2	2	0,4
Economías de escala	0,3	7	2,1
Diferenciación de productos	0,3	7	2,1
Acceso a canales de distribución	0,1	3	0,3
Políticas gubernamentales	0,1	3	0,3
Total	1	22	5,2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1.5: Rivalidad de competidores diferenciación de análisis de Porter en año 2017 y 2021

Rivalidad de Competidores 2017	Peso	Amenaza	Ponderado
Número de competidores	0,2	3	0,6
Diferenciación del producto	0,2	3	0,6
Tamaño de los competidores	0,1	3	0,3
Costos fijos	0,3	3	0,9
Cambios en la industria	0,2	4	0,8
Total	1	16	3,2

Rivalidad de Competidores 2021	Peso	Amenaza	Ponderado
Número de competidores	0,2	4	0,8
Diferenciación del producto	0,2	4	0,8
Tamaño de los competidores	0,1	2	0,2
Costos fijos	0,3	8	2,4
Cambios en la industria	0,2	4	0,8
Total	1	22	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1.9: Amenazas de sustitutos de análisis de Porter en año 2017 y 2021

Amenaza de Sustitutos 2017	Peso	Amenaza	Ponderado
Disponibilidad de sustitutos cercanos	0,15	2	0,3
Precios relativos de los sustitutos	0,15	3	0,45
Calidad de los sustitutos	0,2	4	0,8
Costos de cambio para los clientes	0,2	5	1
Lealtad de marca	0,15	3	0,45
Disponibilidad de productos o servicios únicos	0,15	4	0,6
Total	1	21	3,6

Amenaza de Sustitutos 2021	Peso	Amenaza	Ponderado
Disponibilidad de sustitutos cercanos	0,15	2	0,3
Precios relativos de los sustitutos	0,15	3	0,45
Calidad de los sustitutos	0,2	5	1
Costos de cambio para los clientes	0,2	5	1
Lealtad de marca	0,15	3	0,45
Disponibilidad de productos o servicios únicos	0,15	4	0,6
Total	1	22	3,8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1.10: Diferenciación Poder de negociación de Porter en año 2017 y 2021

Poder de negociación de proveedores 2017	Peso	Amenaza	Ponderado
Concentración de proveedores	0,15	4	0,6
Costo de cambiar de proveedor	0,1	3	0,3
Importancia del insumo	0,2	9	1,8
Diferenciación del insumo	0,15	3	0,45
Disponibilidad de insumos sustitutos	0,15	4	0,6
Volumen de compra	0,1	3	0,3
Posibilidad de integración hacia atrás	0,15	4	0,6
Total	1	30	4,65

Poder de negociación de proveedores 2021	Peso	Amenaza	Ponderado
Concentración de proveedores	0,15	4	0,6
Costo de cambiar de proveedor	0,1	3	0,3
Importancia del insumo	0,2	9	1,8
Diferenciación del insumo	0,15	4	0,6
Disponibilidad de insumos sustitutos	0,15	4	0,6
Volumen de compra	0,1	3	0,3
Posibilidad de integración hacia atrás	0,15	4	0,6
Total	1	31	4,8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1.11: Diferenciación poder de negociación de clientes de Porter en año 2017 y 2021

Poder de negociación de clientes 2017	Peso	Amenaza	Ponderado
Concentración de compradores	0,25	5	1,25
Sensibilidad al precio	0,2	2	0,4
Disponibilidad de opciones	0,2	3	0,6
Diferenciación del producto	0,2	2	0,4
Costos de cambio	0,15	5	0,75
Total	1	17	3,4

Poder de negociación de clientes 2021	Peso	Amenaza	Ponderado
Concentración de compradores	0,25	7	1,75
Sensibilidad al precio	0,2	3	0,6
Disponibilidad de opciones	0,2	3	0,6
Diferenciación del producto	0,2	2	0,4
Costos de cambio	0,15	4	0,6
Total	1	19	3,95

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1.12: Tabla resumen de 5 fuerzas de Porter

Resumen 5 Fuerzas de Porter		
Fuerza	2017	2021
Amenaza de nuevos competidores	2,4	5,2
Rivalidad de competidores	3,2	5
Amenaza de sustitutos	3,6	3,8
Poder de negociación de proveedores	4,65	4,8
Poder de negociación de los clientes	3,4	3,95

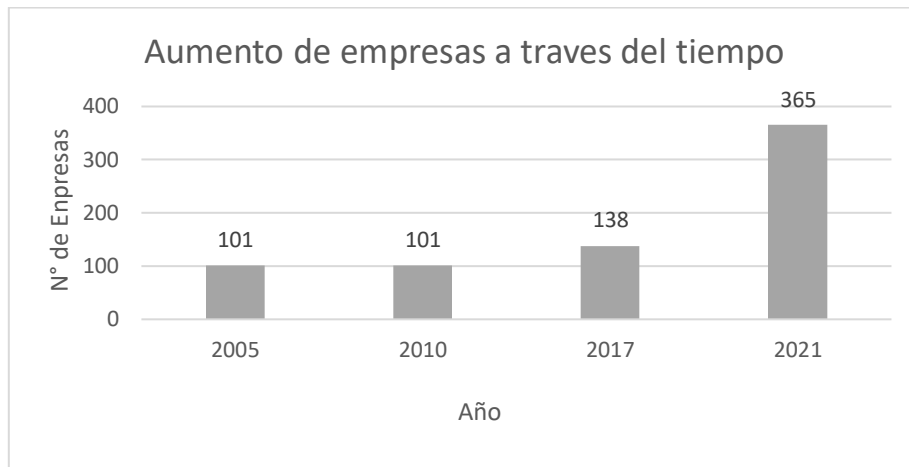
Fuente: Elaboración propia.

Es importante comparar los datos de las 5 fuerzas de Porter porque dan un indicio cuantitativo de lo que sucede con la situación externa de la empresa entre los años mencionados.

1.4. Aproximación al problema de estudio

Como se menciona anteriormente en el documento, las plantas de tratamiento tienen la función de procesar aguas contaminadas, más ahora con la sequía que vive el país. Fibra SpA no es la única empresa empeñada en realizar estos productos, por lo que en el gráfico uno se mostrará el aumento.

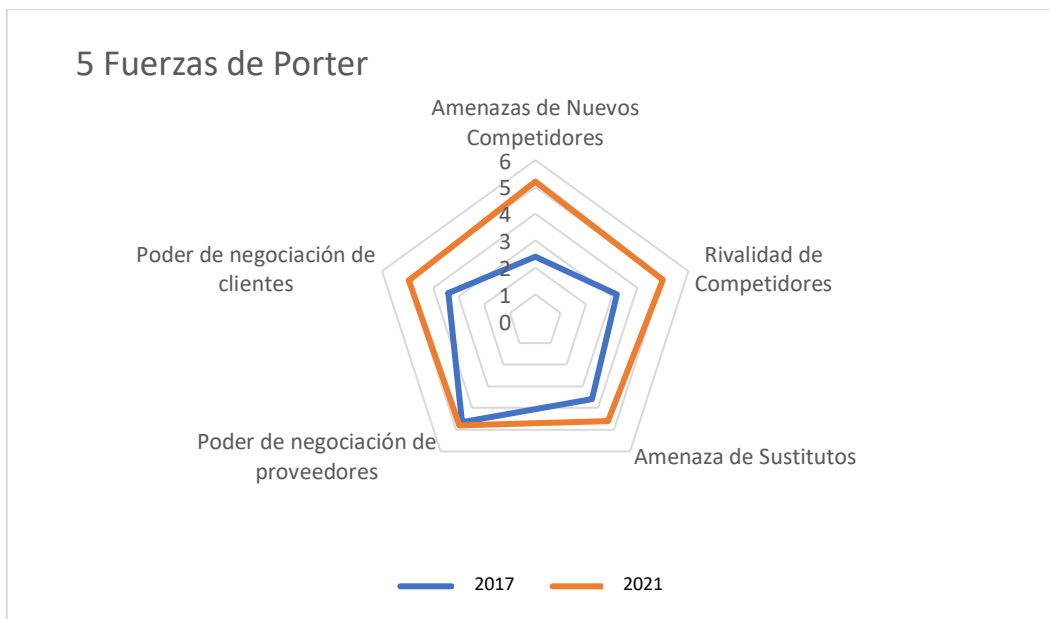
Gráfico 1.1: Aumento de empresas del rubro de plantas de tratamiento de 2005 a 2021



Fuente: Elaboración propia mediante datos del SII.

Esto lleva a que existen múltiples cambios en cómo la empresa fibra se relaciona con el entorno, para ello se elabora un gráfico de diamante de Porter, que es el grafico número 2 en donde se muestra como los nuevos competidores del área han amenazado los intereses de Fibra SpA.

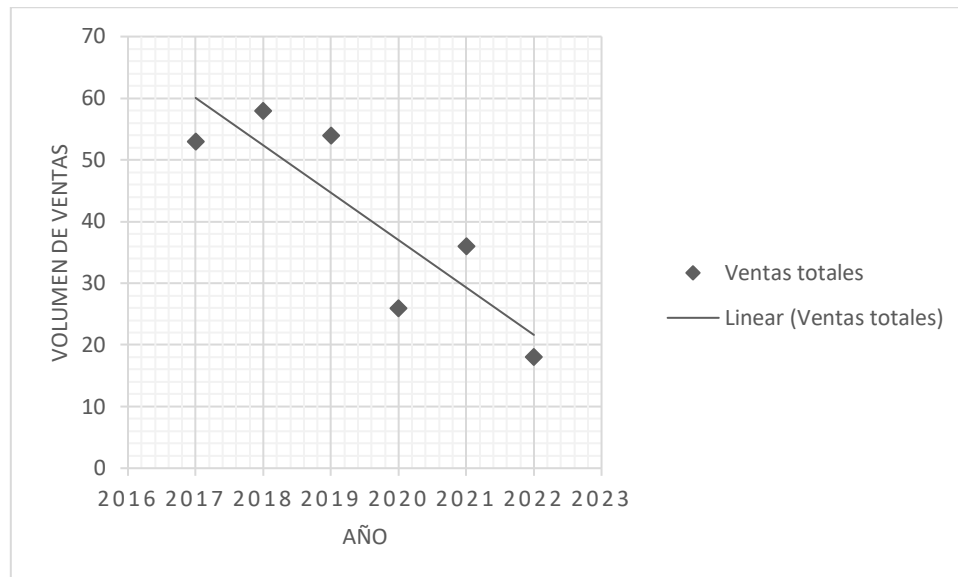
Gráfico 1. 2: Diamante de Porter



Fuente: Elaboración propia según tabla 1.12.

Esto ha llevado a una disminución en las ventas de las plantas de tratamiento de Fibra SpA que se ven reflejadas en el grafico 1.3

Gráfico 1.3: Ventas de plantas de tratamiento del periodo

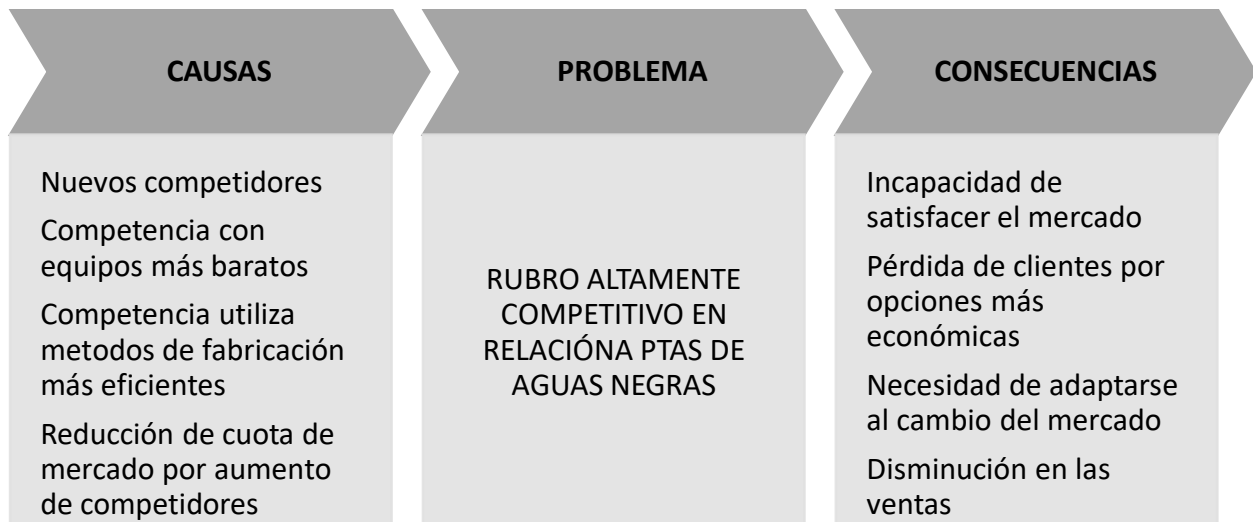


Fuente: Elaboración propia según Gerencia RTMO/PTAS

Como se puede observar en el gráfico la tendencia de las ventas son negativas, muy similar al volumen de nuevas empresas entrantes al área de plantas de tratamiento, por lo que se puede inferir que el descenso de esto está relacionado, mientras de 2017 a 2021 el aumento de empresas nuevas en el rubro fue de 265% la disminución de ventas de 2017 a 2022 fue de 66%

Consiguiente de los datos es necesario realizar un diagrama de causa efecto consecuencia para determinar claramente las consecuencias que está causando el aumento de los nuevos competidores entre otros al rubro para Fibra SpA observados en la figura número 2.

Figura 1.2: Diagrama causa efecto consecuencia



Fuente: Elaboración propia.

Las causas indican claramente como el aumento cercano al 265% de la competencia ha desencadenado en que el poder de negociación de los clientes aumentó, es decir, pueden escoger opciones más baratas a FIBRA SpA por sobre la calidad que es lo que representa a Fibra SpA, entonces se hace clara la problemática del descenso de disminución de las ventas.

Fibra SpA en sus primeras maquinas que cumplen la función de la elaboración de los estanques de polietileno son de estudio y fabricación propia, las llamadas "Rock and Roll" por su función de tener la matriz del estanque de manera horizontal con una capacidad de rotar levemente en el plano sagital y revolucionar de forma determinada por el operador de la maquinaria en el eje longitudinal, de una manera más coloquial tendría una especie de forma y movimiento similar a una "cuna" que rota en su eje más largo, entonces significa que la fabricación es de un tono artesanal, lo que conlleva a uso excesivo de material y problemas en la geometría del producto final, lo que ha pasado una cantidad de veces despreciable, además se menciona que la cantidad de material utilizadas es para cumplir con el estándar del SISS que tienen los estanques.

El caso de la competencia es más complejo ya que varía significativamente durante el tiempo, basándose en el grafico 1 presentado anteriormente con la variación de la cantidad de

personas jurídicas dedicadas al rubro de evaluación y tratamiento de aguas servidas según el SII (Servicio de Impuestos Internos).

Se hace énfasis en el resultado de las bajas de ventas relacionado con el diamante de Porter ya que en tan solo 4 a 5 años ha cambiado rotundamente el mercado del rubro en el que se desenvuelve la empresa Fibra SpA en su división de plantas de tratamiento de aguas servidas que ofrece a los demandantes de los servicios, cuando se observa y se analiza los resultados gráficos cualitativos del entorno, se deduce y determina que los competidores tienen un fuerte nivel de amenazas para Fibra SpA en los últimos años tanto como la cantidad y la competitividad de los rivales aumento lo suficiente que le permite a los clientes escoger opciones siempre más económicas a Fibra sacrificando calidad, pero que a nivel de inversión de capital inicial es menor, es por esto que la definición de problema es “la disminución de las ventas de Fibra SpA han llevado a evaluar la prefactibilidad de la diversificación de una línea de productos”.

1.5. **OBJETIVOS**

Los objetivos de un proyecto son metas o resultados específicos que se busca alcanzar a través de la ejecución del proyecto. Estos objetivos proporcionan una dirección clara y un propósito para el trabajo del proyecto.

1.5.1. *Objetivo general*

Evaluar la prefactibilidad técnica y económica para diversificar una línea de producto de plantas de tratamientos de aguas negras a grises para FIBRA SPA

1.5.2. *Objetivos específicos*

- Diagnosticar el mercado actual, contextualizando a Fibra SpA en el rubro de las plantas de tratamiento identificando las debilidades actuales, las que llevan a la disminución de las ventas de la organización
- Realizar un estudio de factibilidad técnica, con base en los requisitos técnicos del segmento de clientes que se estudia, para así determinar el costo de la diversificación y limitaciones técnicas
- Analizar el estudio financiero del proyecto, con el objetivo de obtener datos económicos a lo largo del periodo de evaluación, determinando si es rentable o no la diversificación

CAPITULO 2: ESTUDIO TÉCNICO

2. ESTUDIO TÉCNICO

Un estudio técnico, es un análisis exhaustivo de aspectos tecnológicos y prácticos de un proyecto o producto, evaluando su factibilidad desde una perspectiva técnica y detallada. Examina los componentes técnicos, la viabilidad de implementación y los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto o desarrollar el producto.

2.1. SITUACIONES ACTUAL O SIN PROYECTO

En la presente sección se declara como trabaja Fibra SpA para desarrollar la línea de producto que ofrece al mercado, como se encuentran las instalaciones y que maquinaria utiliza con el mismo fin en los espacios designados de la nave industrial de la planta productiva de la organización.

2.1.1. *DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE PROCESOS PRODUCTIVOS A ESTUDIAR*

FIBRA SPA se encarga de fabricar plantas de tratamiento de aguas servidas bajo la normativa nacional de tratamiento de aguas dentro del marco de la ley NCh 1.333, la empresa se centra en tratamiento de aguas negras y aguas con hidrocarburos, de las cuales se tienen diversas tipologías de productos según el caudal de agua necesario a tratar, llamado “dotación” en lenguaje de la organización, es decir que, satisface una amplia gama de necesidades a los clientes.

Bajo el concepto cuantitativo; la cantidad de productos que la organización ofrece al mercado son:

- 17 plantas de tratamiento de aguas negras (véase tabla 1)
- 6 plantas de tratamiento de aguas con hidrocarburos (véase tabla 1)

De los cuales logra vender un promedio de 3 plantas de tratamiento mensualmente véase en gráfico 1.3, promedio generalizado de los 6 años, ya que en 2017 el promedio fue de 4,4 y en 2022 fue de 1,5 por lo cual la productividad de la organización fue afectada.

Bajo los conceptos cualitativos de los productos que realiza, llámese plantas de tratamiento, Fibra SpA actualmente se pueden destacar:

- Equipos de polietilenos (estanques) certificados por el SISS (superintendencia de servicios sanitarios)

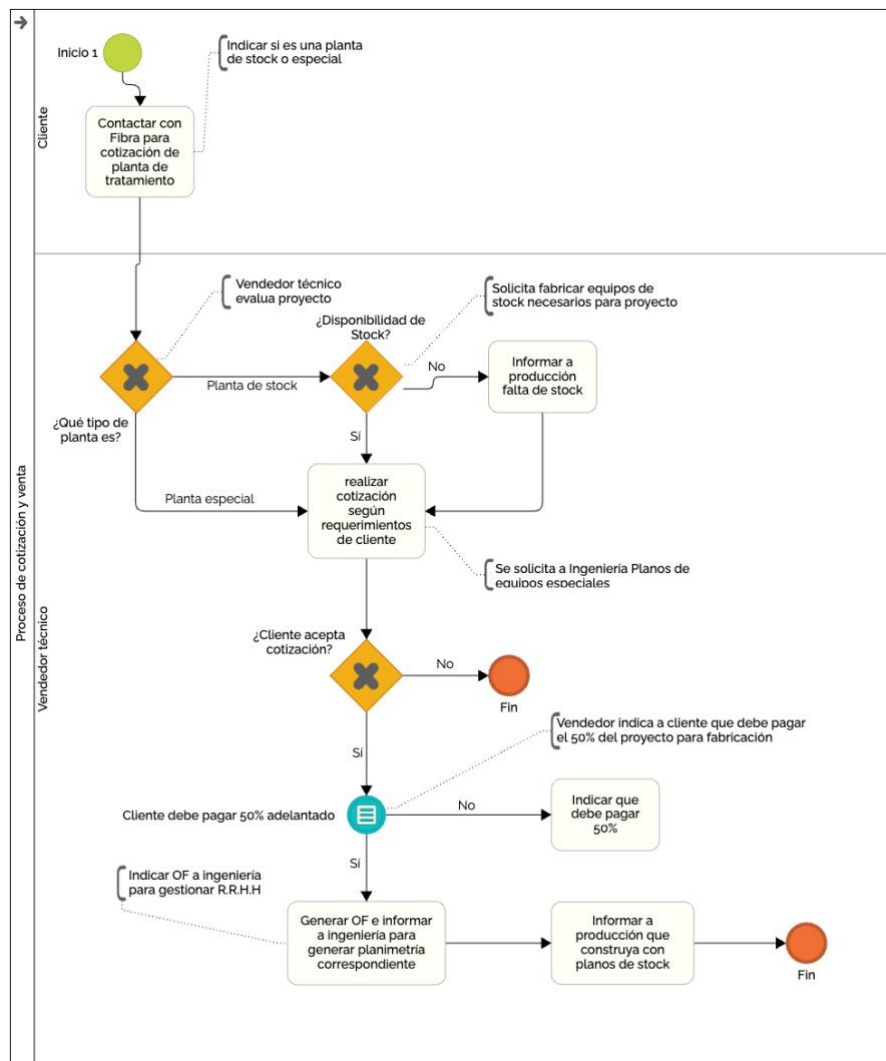
- Diseño de plantas de tratamiento compactas que pueden ser instaladas enterradas, semi enterradas o en superficie
- Materia prima virgen y certificada por la FDA (Administración de alimentos y medicamentos de EE. UU) en la fabricación de estanques
- La organización se encuentra certificada en ISO 9001, ISO 14001 y ISO 45001 por lo que asegura un alto estándar de calidad en sus productos

La ejecución de cada producto parte por la coordinación entre el departamento de ventas de PTAS y el cliente, pasa a desarrollo de información gráfica en el departamento de ingeniería, luego la fabricación a producción hasta ser terminado y entregado al cliente.

2.1.2. DIAGRAMA DE PROCESO PRODUCTIVO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO

La figura 3 muestra el proceso productivo y de documentación que establece como se aborda internamente la creación de registros y la actividad a la cual está ligada cada operación además de departamentos involucrados para la culminación del producto solicitado por el cliente

Figura 2.3: Diagrama de bloque de proceso de venta de PTAS

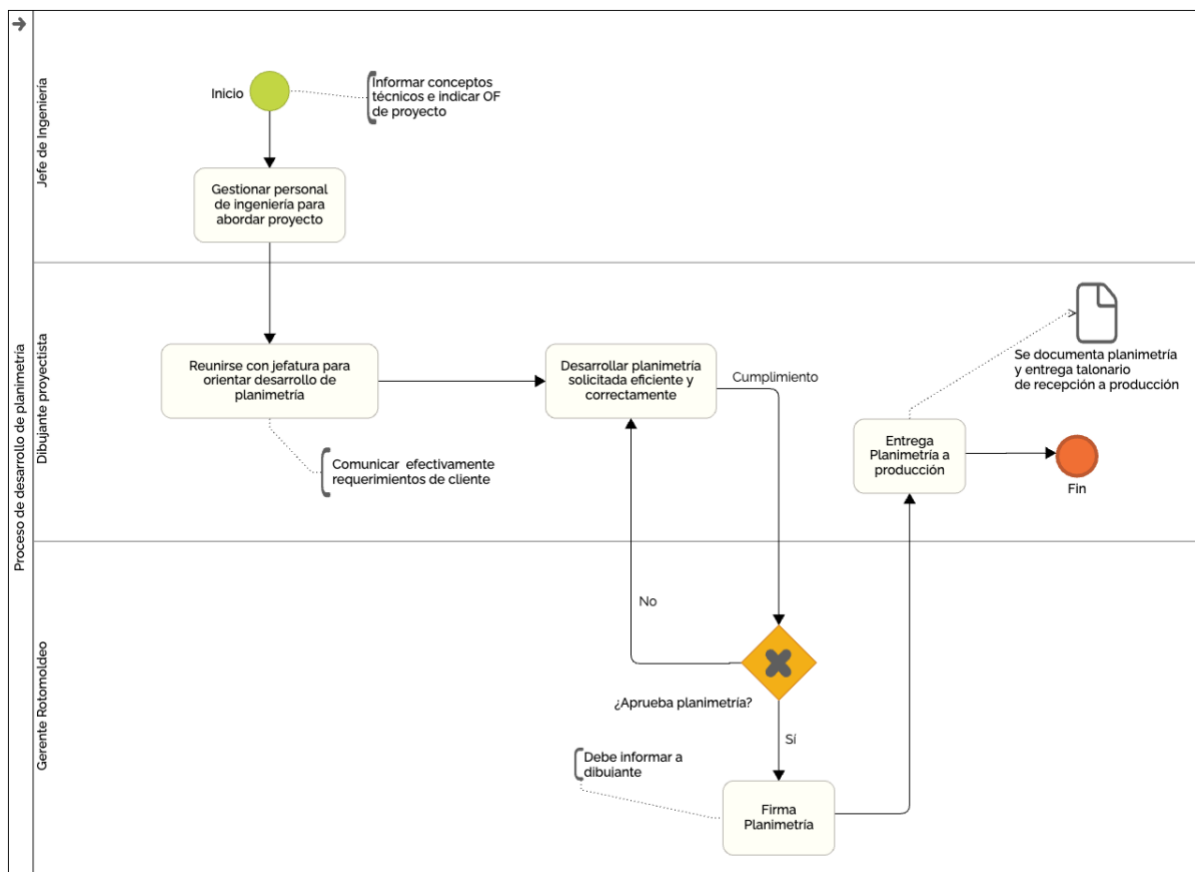


Fuente: Elaboración propia en HEFLO según sistema de gestión integrado Fibra SpA

El proceso que lleva a cabo la persona con el cargo de vendedor técnico es interpretar la necesidad del cliente, clasificándola dentro de los parámetros establecidos en la organización (PTA de stock o especial) con el objetivo de concretar la venta de la solución que plantea él mismo al cliente.

Posterior a este se desarrolla la planimetría, proceso fundamental y que debe ser atendido eficientemente, de esta manera habría la menor cantidad de errores en producción.

Figura 2.4: Diagrama de bloque de proceso de diseño de PTAS

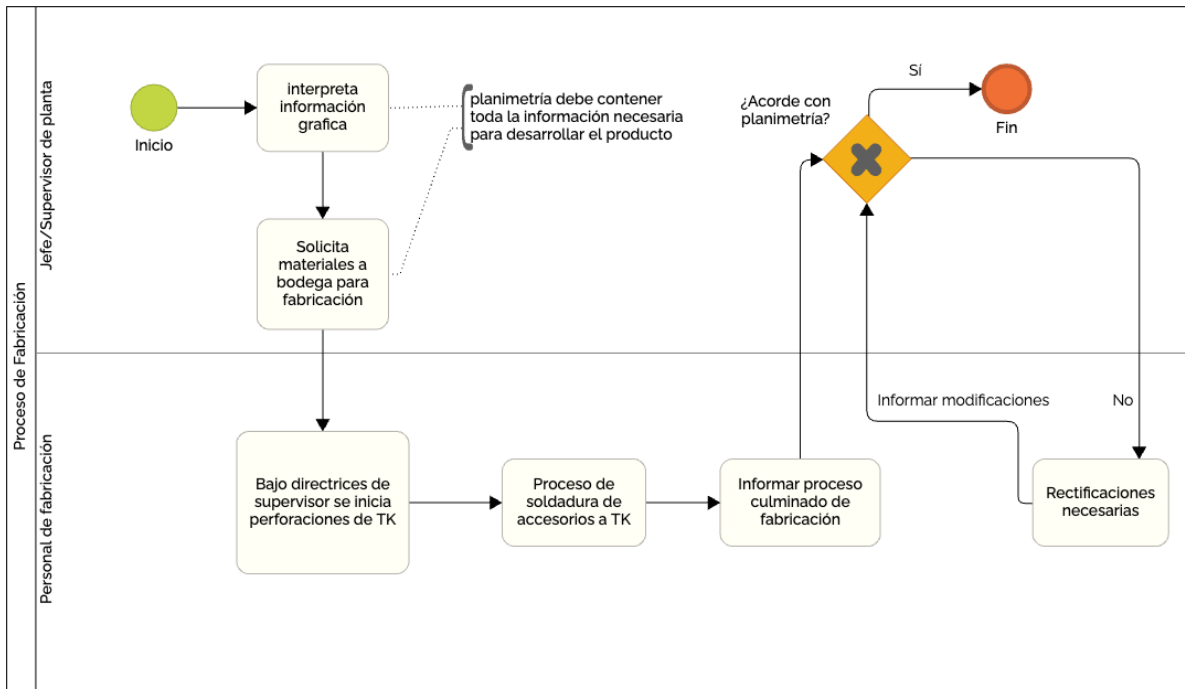


Fuente: Elaboración propia en HEFLO según sistema de gestión integrado Fibra SpA

La persona con el cargo de dibujante proyectista se encarga de desarrollar y comunicar entre el departamento de ventas, ingeniería y producción toda la información técnica y/o gráfica necesaria para la correcta construcción del producto que se ha vendido al cliente estructurando y simplificando los requerimientos del cliente en una o varias documentación registrada establecida como planimetría de fabricación, montaje y obras civiles.

Siguiente a este proceso se inicia la construcción de las plantas de tratamientos el cual se hace según la información gráfica producida en el desarrollo de la planimetría por parte del departamento de ingeniería.

Figura 2.5: Diagrama de bloque de proceso de fabricación de PTAS

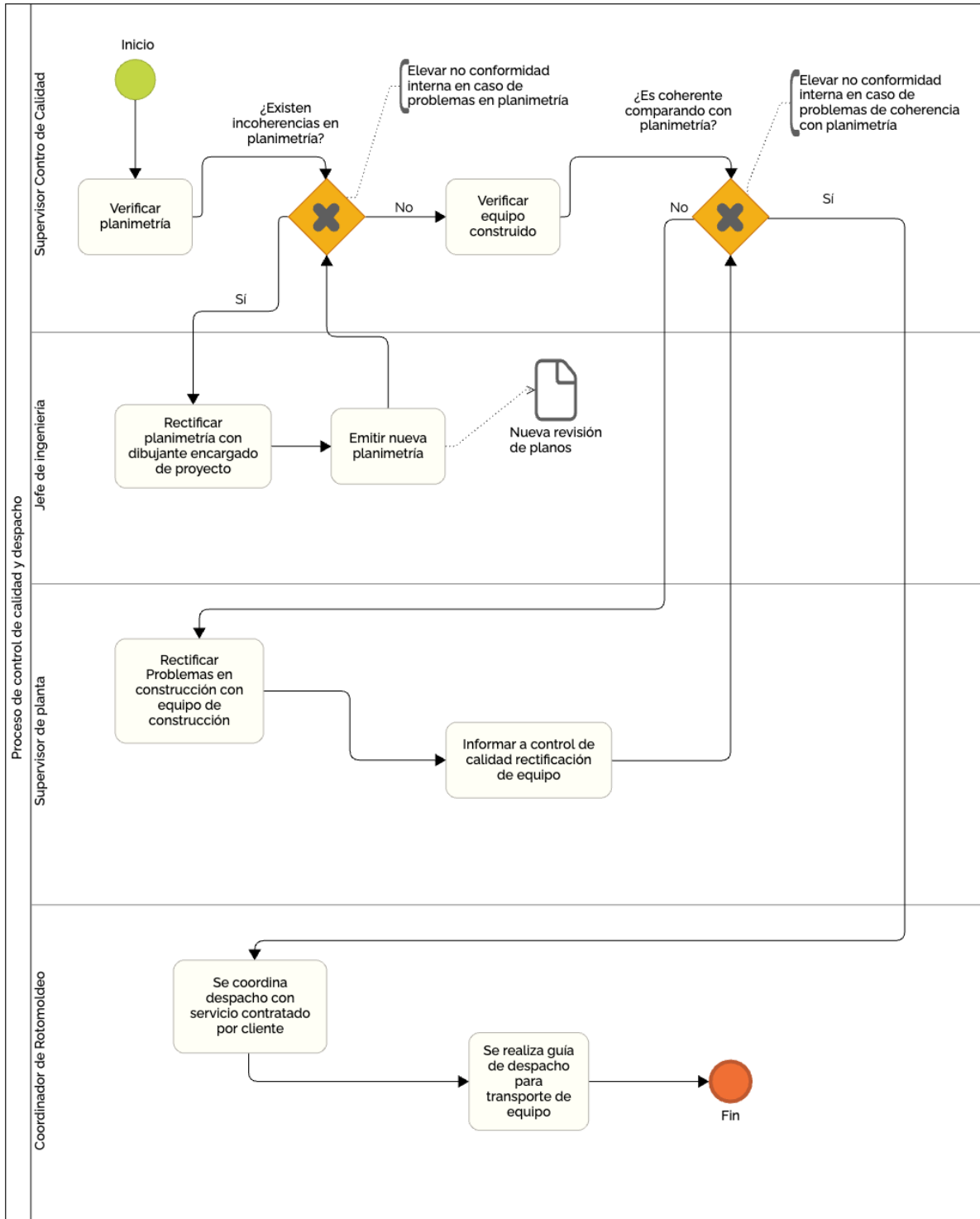


Fuente: Elaboración propia en HEFLO según sistema de gestión integrado Fibra SpA

El proceso de fabricación es la parte fundamental del proceso de desarrollo de este tipo de productos, ya que con este, la información gráfica que se encuentra plasmada en la planimetría en un elemento físico y tangible con valor agregado.

El procedimiento de examinar y calificar el producto, además de la planimetría lo debe realizar las personas competentes para cada caso, es por ello que existe un equipo que cumple los requisitos de los cargos, la organización cuenta con un equipo de control de calidad que ejecuta el análisis a los equipos y determina si cumple o no el estándar de calidad flujograma ejemplificado en la figura 2.6

Figura 2.5: Diagrama de bloque de proceso de fabricación de PTAS



Fuente: Elaboración propia en HEFLO según sistema de gestión integrado Fibra SpA

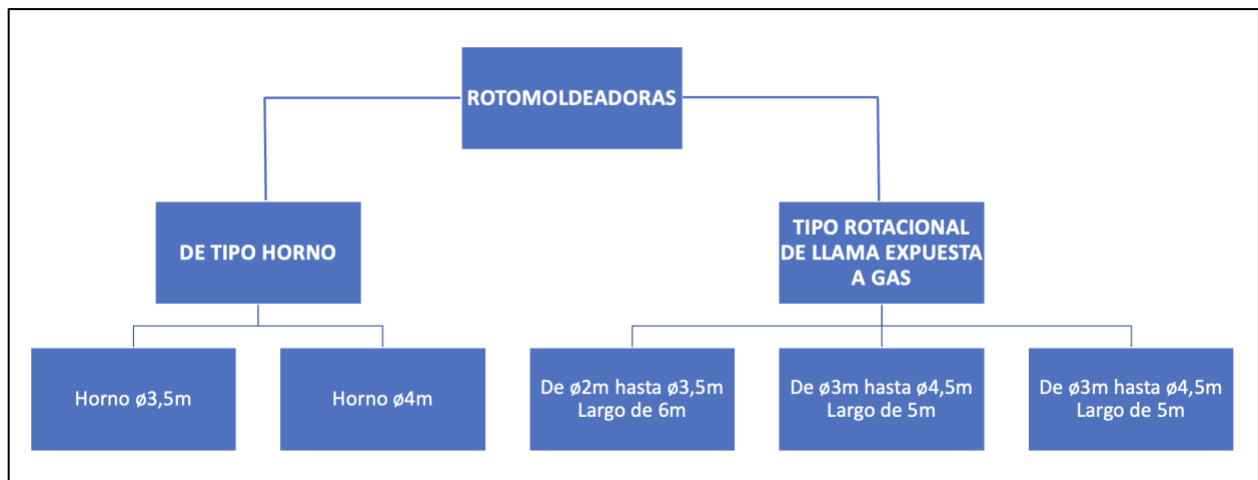
Se agrega el proceso de despacho ya que una vez liberado del control de calidad el producto está apto para ser entregado al cliente en la planta productiva de la organización.

2.1.3. DESCRIPCIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS ACTUALES

Para el caso de los equipos encargados de la fabricación de los estanques que son parte de las plantas de tratamiento que se desarrollan en la organización, utilizan como fuente de energía el gas natural, además de herramientas manuales varias que trabajan con energía eléctrica.

Se definen como roto moldeadoras los equipos que se encargan de la fabricación de los estanques, de ellos se desprenden 2 tipos:

Figura 2.6: Roto moldeadoras disponibles en Fibra NOV



Fuente: Elaboración propia según Gerencia RTMO/PTAS

En total hay 5 maquinarias instaladas de las cuales 2 son de tipo horno y 3 rotacionales de llama expuesta con una de ellas fuera de servicio, se debe destacar que el diámetro de cada horno hace referencia al diámetro máximo de la matriz que admite el horno. La figura 5 muestra una de las roto moldeador de tipo horno disponibles en fibra SpA

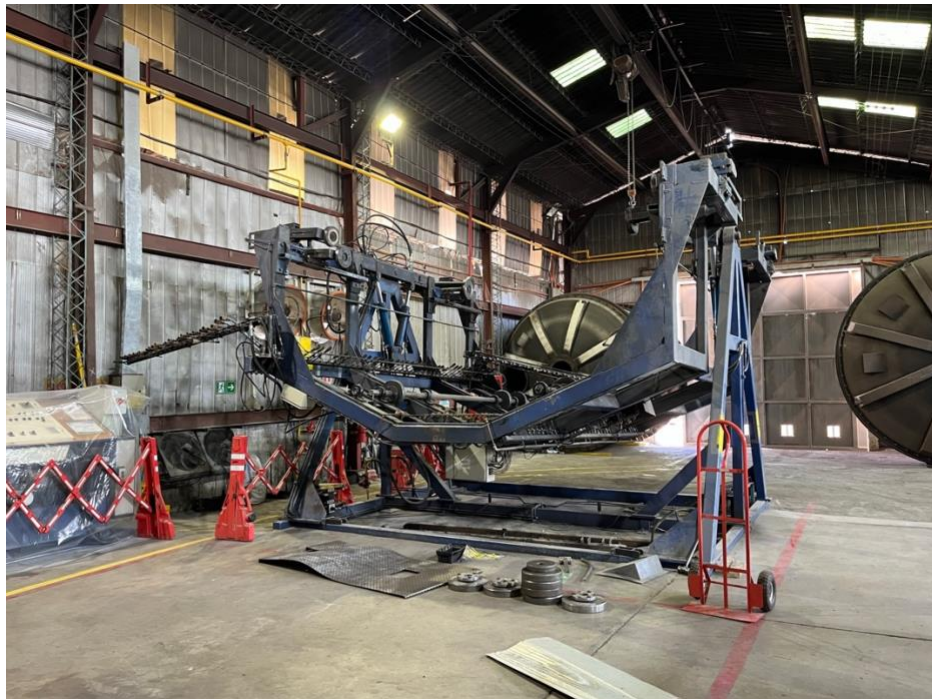
Figura 2.7: Roto moldeadora de tipo horno



Fuente: Fotografía de cámara digital en dependencias de la empresa

La figura 6 muestra una de las roto moldeadoras de tipo rotacional de llama expuesta de las disponibles en la organización

Figura 2.8: Roto moldeadora de tipo rotacional de llama expuesta de gas



Fuente: Fotografía de cámara digital en dependencias de la empresa

Otro equipo esencial que forma parte del proceso de fabricación de los estanques son las matrices en la cual se vierte el contenido de la materia prima, se dispone de aproximadamente

40 matrices funcionales en las dependencias. En la figura 7 se observa 1 tipo de las 40 existentes en la organización

Figura 2.9: Matriz estanque de 40m³



Fuente: Fotografía de cámara digital en dependencias de la empresa

La organización también debe comprar materia prima para la fabricación de estos elementos la cual es polietileno de densidad media que se muestra en la figura 8

Figura 2.10: Saco de polietileno de densidad media de 25kg

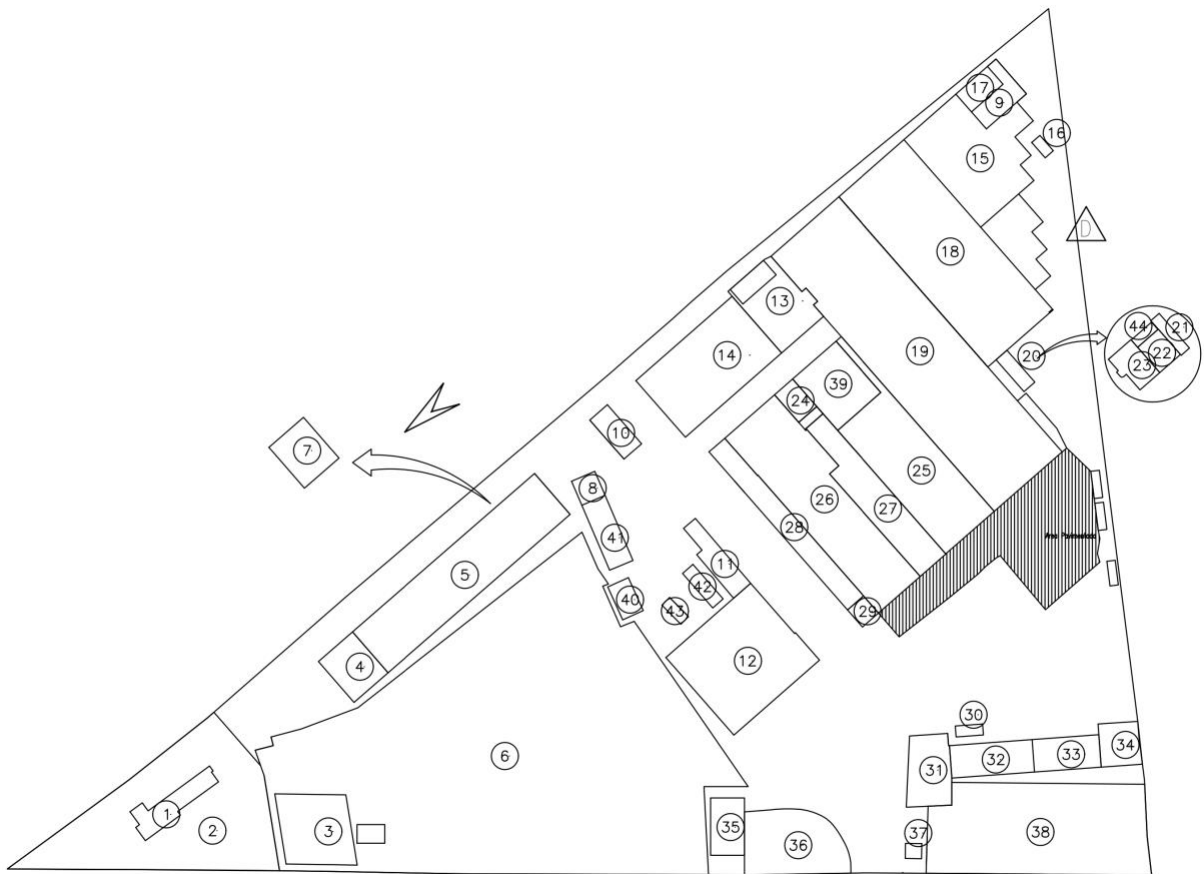


Fuente: Fotografía obtenida de sacoplasticosp.com.br

2.1.4. DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS Y LAYOUT ACTUAL

En la situación actual de la organización se tiene un aproximado de 400m² de espacio para la ejecución del proceso productivo de las plantas de tratamiento que ofrece al mercado sin considerar el espacio de almacenado de productos finalizados, agregando el ultimo mencionado la cifra haciende a 5.200m² aproximadamente representando cerca de un 21% del espacio total disponible en el Layout representado en la figura 11 que se presenta abajo

Figura 2.13: Layout de disposición general de la empresa Fibra SpA



Fuente: Planimetría Layout de Fibra SpA departamento de ingeniería

Los espacios designados al proceso productivos se dejarán en la tabla 13, destacando el numero 6, 15 y 28 que pertenecen exclusivamente al desarrollo de las plantas de tratamiento estableciendo así el 21% aproximado de espacio designado a todo el proceso productivo de plantas de tratamiento en la empresa

Tabla 2.13: Cuadro de superficies de emplazamiento

CUADRE DE SUPERFICIES			
ITEM	DESCRIPCIÓN	m2	%
1	Planta de tratamiento	98,8	0,6%
2	Área verde	1059,14	6,9%
3	Losa y caseta sistema red húmeda	270,38	1,8%
4	Taller polytruck	120	0,8%
5	Bodega	641,4	4,2%
6	Patio almacenaje	4808,96	31,2%
7	Bodega y Costo	121,8	0,8%
8	Lijado	32,36	0,2%
9	Granallado	72,1	0,5%
10	Bunker	59,45	0,4%
11	Bodega tubería y fittings	84,59	0,5%
12	Administración	665,05	4,3%
13	Horno N°3	117,88	0,8%
14	Galpón N°3	355,86	2,3%
15	Maestranza	185,18	1,2%
16	Bodega Maestranza, Taller maestranza. Taller mecánico	41,84	0,3%
17	Pintura	48,73	0,3%
18	Galpón N°4	961,92	6,2%
19	Galpón N°2	1497,32	9,7%
20	Pañol	30,01	0,2%
21	Of. Control de calidad	25,08	0,2%
22	Sala de reuniones producción	45,3	0,3%
23	Oficina supervisores	61,4	0,4%
24	Sala de corte infusión	43,05	0,3%
25	Galpón parte y piezas	542,98	3,5%
26	Galpón N°1	696,1	4,5%
27	Infusión	286,26	1,9%
28	Matricería rotomoldeo	217,75	1,4%
29	Laboratorio	23,98	0,2%
30	Baño mujeres	14,75	0,1%
31	Área verde N°2	148,23	1,0%
32	Vestidores Producción	132,18	0,9%
33	Comedor producción	106,59	0,7%
34	Sector de esparcimiento	85,81	0,6%
35	Sector de cilindro de gas	95,25	0,6%
36	Área verde N°3	298,54	1,9%
37	Caseta guardia	12,09	0,1%
38	Sector estacionamiento	952,4	6,2%
39	Carpintería	192,77	1,3%
40	Bodega de residuos industriales	40	0,3%
41	Residuos no peligrosos	67,76	0,4%
42	Sala de servidores	30,96	0,2%
43	Container bodega de computación	14,3	0,1%
44	Oficina OSHA Y SGC	12,9	0,1%

Fuente: Planimetría Layout de Fibra SpA departamento de ingeniería

En las figuras anteriormente mencionadas en el documento se ha representado el dimensionamiento y espacios designados para tanto maquinas roto moldeadoras y matrices para los estanques (espacio del ítem 28 según cuadro de superficies de la tabla 13):

- Véase figura 5 (roto moldeadora de tipo horno)
- Véase figura 6 (Roto moldeadora de tipo rotacional de llama expuesta de gas)
- Véase figura 7 (Matriz estanque de 40m³)
- Véase figura 9 (Equipo de maniobras de proceso productivo de RTMO/PTAS)

En las figura 12 y 13 se representan los espacios de termoformado y maestranza que es donde se fabrica y se confeccionan los accesorios para las plantas de tratamiento

Figura 2.14: Sección termoplástico



Fuente: Fotografía de cámara digital en dependencias de la empresa

Figura 2.15: Figura 12: Sección Maestranza

Fuente: Elaboración propia con cámara digital en dependencias de la empresa

2.1.5. CÁLCULO DE INSUMOS, CALCULO DE PRODUCTOS Y CONSUMO DE ENERGÍA ACTUALES

En este punto se abordará de manera optativa en cómo se evalúa el costo de cada planta de tratamiento desglosando los porcentajes en costos monetarios en pesos chilenos posteriormente a el trabajo de fabricación del producto, para ello en la tabla 15 muestra el desarrollo de la planta de aguas negras Ecoplant 1e

Tabla 2.15: Cálculo de costo de ECOPLANT 1e

Modelo de Planta	Componentes	Revisión 2	%
Ecoplant 1e			
	1 CH 1 m ³	\$159,697	10%
	1 CH 1,5 m ³	\$203,485	13%
	1 Cámara CV 0,9 x 0,57	\$48,000	3%
	1 Soplador	\$242,500	15%
	1 Tablero	\$150,000	9%
	1 Piping	\$250,000	16%
	1 Otros	\$150,000	9%
	1 Mano de Obra	\$400,000	25%
		\$1,603,682	100%

Fuente: Vendedora técnico PTAS de la organización

Para el caso se indica como CH a cualesquiera de los estanques de tipo cilíndrico horizontal, para el caso de CV hace referencia a cilíndrico vertical.

2.1.6. PROGRAMA DE TRABAJO ACTUAL, DESCRIPCIÓN DE CARGOS

El proceso productivo de cualesquiera de las plantas de tratamiento comienza con la comunicación de un cliente potencial a través de un canal de ventas con el vendedor técnico, posterior a ello se desglosa el programa de trabajo de la organización en la tabla 14 véase también figura 3 para mayor comprensión de tabla 14.

Tabla 2.14: Programa de trabajo, sueldos y descripción de proceso

PROGRAMA DE CARGOS Y SUELDOS		
CARGO	DESCRIPCIÓN DE CARGO Y PROCEDIMIENTOS	SUELDO
Gerente de Operaciones	En el proceso tiene la jerarquía para crear la Orden de Fabricación y direccionar proceso de fabricación	\$ 4.500.000
Gerente de Finanzas	En el proceso tiene la jerarquía para crear la Orden de Compra y dar inicio al proceso ingenieril	\$ 4.500.000
Gerente de RTMO/PTAS	Aprueba, firma planimetría y direcciona proceso comercial de la fabricación de la PTA	\$ 3.500.000
Jefatura de Ingeniería	Establece delegado de diseño de PTA, dirige equipo de ingeniería, monitorea y orienta proceso de diseño	\$ 2.500.000
Vendedor Técnico	Encargado de relaciones con cliente para ejecutar venta y ofrece ayuda en proyección de planta de tratamiento según requerimientos de cliente	\$ 1.500.000
Dibujante Proyectista	Encargado de crear planimetría con parámetros solicitados por cliente nivelando comunicación con Vendedor técnico, jefatura y gerente de RTMO/PTAS	\$ 850.000
Supervisor de Planta	Encargado de dirigir equipo de fabricación de planta de tratamiento, orientando y monitoreando proceso	\$1.500.000
Supervisor de QA/QC	Encargado de aprobar proceso de fabricación, si no se cumple estándar exigido elevar no conformidad y establecer acciones correctivas	\$ 850.000
Personal de Fabricación	Encargado de uso de herramientas y ejecutar fabricación	\$ 650.000
Personal de Fabricación	Encargado de uso de herramientas y ejecutar fabricación	\$ 650.000
Coordinador de Despacho	Encargado de coordinar despacho de producto terminado comunicándose con encargado externo de transporte y vendedor técnico	\$ 750.000
	SUBTOTAL	\$21.750.000
TOTAL (INCLUYE IMPOSICIONES)		\$28.275.000

Fuente: Elaboración propia según sistema de gestión integrado de la organización

Tras culminación de la planimetría y aprobación por el responsable de aprobar y firmar plano que es el gerente de RTMO/PTAS se entrega con papeleta al proceso siguiente de fabricación, cabe destacar que el proceso de fabricación de los estanques es por stock por lo que no está directamente relacionado con el tiempo de fabricación de una planta de tratamiento de aguas, pero sí en el proceso, para ello la figura 15 representa el proceso de fabricación

Esto culmina con el encargado de coordinación que entrega guía de despacho a conductor encargado de llevar el equipo al cliente, el encargado de coordinación forma parte de la PTAS/RTMO con un goce de sueldo de \$750.000.

2.1.7. ESTUDIO SOCIATARIO, LEGAL Y FINANCIERO ACTUAL

El propósito de este estudio es examinar en detalle la estructura societaria de la empresa Fibra SpA, una sociedad por acciones en la industria de componentes plásticos. Es relevante destacar que la totalidad de las acciones de la compañía están en manos de la entidad "NOV".

2.1.7.1. Distribución de Acciones:

Fibra SpA se constituye como una sociedad por acciones, con un capital social de \$15.000.000 (dólares) dividido en 100,000 acciones con un valor nominal de \$150 (dólares) cada una. Importante mencionar que el 100% de estas acciones, es decir, la totalidad de la propiedad de la empresa pertenece a "NOV".

2.1.7.2. Relación con los Órganos de Administración:

Dado que "NOV" posee todas las acciones de Fibra SpA, esta entidad ostenta el control exclusivo sobre la dirección y la toma de decisiones de la empresa.

2.1.7.3. Efectos en la Toma de Decisiones:

La titularidad completa de las acciones por parte de "NOV" otorga a esta entidad la autoridad para tomar decisiones estratégicas, financieras y operativas sin necesidad de consultas ni aprobaciones adicionales.

Sintetizando, la organización "NOV" es el punto de inflexión en la estructura societaria de Fibra SpA al ser la propietaria del 100% de las acciones. Esto tiene implicaciones significativas en la toma de decisiones y la gestión de la empresa, ya que permite una operación directa y enfocada en línea con los intereses y objetivos de "NOV".

2.2. SITUACIONES FUTURA O CON PROYECTO

En la siguiente sección, se expone cómo Fibra SpA puede operar en el futuro para fortalecer y expandir sus líneas de productos en el mercado. Se describe el estado de las instalaciones y la maquinaria empleada en los espacios asignados dentro de la nave industrial de la planta de producción de la organización.

2.2.1. *PROPUESTA CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE PROCESOS PRODUCTIVOS A MEJORAR*

Considerando el marco de ley y otros términos ya mencionados en el punto 2.1.1 se resalta la mejora con la situación de la empresa con proyecto:

Desde una perspectiva cuantitativa, la gama de productos ofrecidos por la organización debería ser la siguiente:

- 17 plantas de tratamiento de aguas negras (consulte detalle en la Tabla 1)
- 6 plantas de tratamiento de aguas con hidrocarburos (consulte detalle en la Tabla 1)
- 5 nuevas unidades de plantas de tratamiento de aguas grises de la sub-línea de plantas de tratamiento, aumentando así la línea a 28 unidades la línea de plantas de tratamiento

2.2.2. *PROPUESTA DE DIMENSIONAMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS*

Para el caso de los equipos encargados de la fabricación de los estanques que son parte de las plantas de tratamiento que se desarrollan en la organización, y que utilizan como fuente de energía el gas natural, además de herramientas manuales varias que trabajan con energía eléctrica.

Se definen como roto moldeadoras los equipos que se encargan de la fabricación de los estanques, de ellos anteriormente se mencionaron 2 tipo horno y 2 tipo cuna, las cuales no cambiarán.

2.2.3. *PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS Y LAYOUT*

Para el caso pertinente se hace hincapié en que la distribución actual es óptima por lo que no se harán modificaciones, para más información véase figura 5 y figura 6, información detallada en punto 2.1.3.

2.2.4. PROPUESTA DE CÁLCULO DE INSUMOS, CÁLCULO DE PRODUCTOS, COSTOS DE ENERGÍA

No se observan mejoras en este punto.

2.2.5. PROPUESTA DE PROGRAMA DE TRABAJO, DESCRIPCIÓN DE CARGOS, SUELDOS

No se observan mejoras para el punto, para más información véase punto 2.1.6.

2.2.6. PROPUESTA DE CALCULO DE COSTOS

En la tabla 16 se presenta un cálculo de costo basándose en la tabla 15 para determinar precisamente el capital necesario por la organización para desarrollar el proyecto de planta de tratamiento de aguas grises

Tabla 2.15: Costo proyectado de PTA aguas grises

Modelo de Planta	Componentes	rev.2	
PTA grises 6m ³ /h	unidades		
	1 CV 5 m ³	\$927,273	8%
	1 Cónico 5m ³	\$1,184,848	10%
	1 Material filtrante	\$1,800,000	15%
	1 Bomba impulsora	\$887,000	7%
	1 Tablero	\$375,000	3%
	1 Piping	\$1,450,000	12%
	1 Otros	\$1,540,000	13%
	1 Mano de Obra	\$1,634,000	14%
	1 Contendor 12ft	\$2,300,000	19%
		<u>\$12,098,121</u>	100%

Fuente: Gerencia RTMO/PTAS de la organización

El valor de venta se proyecta en \$18.000.000 de pesos chilenos.

2.2.7. ESTUDIO SOCIATARIO, LEGAL Y FINANCIERO ACTUAL

Se espera que el detalle la estructura societaria de la empresa Fibra SpA no cambie al pasar los años.

CAPÍTULO 3: ESTUDIO DE COSTOS Y FINANCIERO

3. ESTUDIO DE COSTO Y FINANCIERO

El capítulo resume los costos ya previamente visualizados o cuantificados en el estudio técnico de la presente memoria, estos mismo se presentan en formato de moneda en UF (Unidad de Fomento) para valorizar el proyecto correctamente por el reajuste de la inflación. Además de estudiar diferentes indicadores como lo sería el VAN, TIR y PRI con el efecto que produce en el proyecto el impuesto, el cuál corresponde a 27%. Elementos de estudio de costo y financiero que no se tomarán en cuenta para el proyecto;

- Depreciaciones
- Reinversiones
- Inversión inicial (en la organización existe el equipo humano y maquinaria, por lo que no es necesario realizar este tipo de inversiones)

Sí se debe considerar que primeramente se evaluará el punto de equilibrio cuando los ingresos igualan los costos de producción, para proyectar un aproximado de cuantas unidades hacen falta para lograr la rentabilidad del proyecto, obviamente sin considerar tasas de descuento, el paso del tiempo y el entorno organizacional.

3.1. ESTUDIO DE COSTO

Los precios previamente publicados en el desarrollo del trabajo de memoria están en unidades de pesos chilenos, es por ello que es necesario representar esos valores en Unidades de Fomento que se reajusta según inflación, consiguiente a esto la tabla 17 presenta resumidamente la conversión de moneda.

Tabla 3.16: CONVERSIÓN DE PESO CHILENO A UNIDADES DE FOMENTO

DESCRIPCIÓN	CONVERSION DE MONEDAS	
	TOTAL PESO CHILENO	TOTAL UNIDAD DE FOMENTO
PROGRAMA DE CARGOS Y SUELDOS	\$ 28.275.000	UF 796
COSTO DE PLANTA DE TRATAMEINTO	\$ 12.098.121	UF 341
PRECIO DE VENTA DE PLANTA DE TRATAMEINTO	\$ 18.000.000	UF 507

Fuente: Elaboración propia

El valor de conversión de peso chileno a UF es el del día 1 de marzo de 2023 (\$35.519,79), una vez obtenida la conversión se ejecutará la primera medición de rentabilidad del proyecto.

3.2. EVALUACIÓN DE PUNTO DE EQUILIBRIO MEDIANTE EL MÉTODO DE LA ECUACIÓN

El método del punto de equilibrio financiero es una herramienta de análisis financiero que permite a la organización determinar el volumen de ventas de productos necesarios para cubrir sus costos y gastos sin generar ganancias ni pérdidas. El cálculo del punto de equilibrio es el cociente entre los costos fijos, y la diferencia entre precio de venta del producto o servicio y los costos variables. Es importante señalar esta evaluación se realizará en un tiempo definido en 1 mes laboral, es decir, que es lo que se necesita en ventas en 1 mes y que solo se considera como gastos fijos los sueldos de las personas directamente relacionadas en el proceso de venta, diseño y fabricación, es decir, sueldo de gerencia no se considera. La tabla 18 muestra el concepto mencionado.

Tabla 3.17: Método de la ecuación para el punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO		
Costo Fijo	UF	145
Costo Variable	UF	341
Precio Venta	UF	507
Q mín. por vender		0,9

Fuente: Elaboración propia

Con este dato se observa que con 1 producto ya se justifica la diversificación del proyecto siempre y cuando se venda al menos una por mes.

3.3. HORIZONTE DE PROYECTO

El horizonte para este proyecto está proyectado en 5 periodos. No porque el proyecto se termine en 5 años si no porque es el periodo de evaluación de la diversificación de un proyecto dentro de la empresa.

3.4. TASA DE DESCUENTO

La tasa de descuento se determina como la rentabilidad mínima aceptable que se espera de un proyecto. En este proyecto, se considera utilizar el método CAPM, que requiere tres variables para su cálculo:

- **La tasa libre de riesgo (Rf)** establecida por el banco central en el último año, es del 5,53%.

- **La tasa de rendimiento esperado del mercado (Rm)**, que corresponde al IPSA en el último año, es del 8,0%.
- **El coeficiente beta (β)** se fija en 1,02 específicamente para empresas del sector industrial según datos establecido por el banco central (Coeficientes beta estimados por regresión MCO y regresión fuzzy lineal. Rendimiento cierto)

Con todos estos valores determinados, se procede al cálculo de la tasa de descuento mediante la ecuación CAPM:

Rf: 5,53%

Rm: 8%

β: 1,02%

Tasa de Descuento (R): $5,53\% + (8\% - 5,53\%) * 1,02\%$

Tasa de Descuento (R): 8,0494%

3.5. INGRESOS DEL PROYECTO

Los ingresos operacionales son los ingresos adquiridos por las ventas o por ejecución del proyecto adjudicado, para efecto de esta memoria el concepto las ventas registrarán en un periodo del horizonte, para que se aprecie el aumento del volumen de ventas durante el primer año que es el más crucial para el proyecto ya que a partir de ese momento se deberían estabilizar las ventas, entonces para ello se iniciará confeccionando una tabla con los ingresos que se desean lograr del año.

Tabla 3.18: Ingresos esperados en el periodo especificado

INGRESOS DEL PROYECTO DURANTE EL PERIODO													
Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda de unidades	0	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	2
Unidades en Peso Chileno	\$0	\$0	\$0	\$0	0M	0M	18M	18M	18M	18M	18M	18M	36M
Unidades en UF	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	UF507	UF 507	UF 507	UF 507	UF 507	UF 507	UF1.014
PRECIO DE VENTA	\$18.000.000												

Fuente: Elaboración propia

Los ingresos van crecientes de manera paulatina de 0 a 2 de esta manera no se sobreestima la capacidad de venta de la empresa.

3.7. FLUJO DE CAJA FINANCIERO

El flujo de caja es un informe financiero utilizado para ordenar los ingresos y egresos de efectivo de una empresa durante un período de tiempo específico, es decir, esta herramienta facilita la comprensión de la liquidez de un negocio.

3.7.1. *FLUJO DE CAJA PURO*

El flujo de caja puro hace referencia a que el proyecto en cuestión es financiado completamente con capital propio. Esto implica que los recursos son otorgados por los dueños, socios o accionistas, y no dependen de fuentes externas, como la deuda. El punto de inflexión entre el flujo de caja puro y el flujo de caja financiero radica en que este último contempla la financiación de una porción de la inversión mediante el uso de deuda.

Tabla 3.20: Flujo de caja puro del proyecto

FLUJO PURO												
CONCEPTO	0	1	2	3	4	5						
PRODUCCIÓN		8	12	18	20	24						
INGRESO	UF	4.054	UF	6.081	UF	9.122	UF	10.135	UF	12.162		
P. INTERÉS CP	UF	-	-UF	22	UF	-	UF	-	UF	-		
COSTO VARIABLE	-UF	2.728	-UF	4.092	-UF	6.138	-UF	6.820	-UF	8.184		
COSTO FIJO	-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740		
UTILIDAD BRUTA	-UF	414	UF	227	UF	1.244	UF	1.575	UF	2.238		
IMPUESTO	UF	-	UF	61	UF	336	UF	425	UF	604		
UTILIDAD NETA	-UF	414	UF	166	UF	908	UF	1.150	UF	1.634		
AMORTIZACIÓN CP		-\$	414	\$	-	\$	-	\$	-	-		
CAPITAL DE TRABAJO	-UF	950										
FINANCIAMIENTO CP	UF	414	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
FLUJO DE CAJA	-UF	950	-UF	414	-UF	248	UF	908	UF	1.150	UF	1.634
FLUJO ACTUALIZADO	-UF	950	-UF	392	-UF	235	UF	860	UF	1.090	UF	1.548
FLUJO ACUMULADO	-UF	950	-UF	1.342	-UF	1.577	-UF	717	UF	373	UF	1.921

Fuente: Elaboración propia

La tabla 3.21 muestra la viabilidad del proyecto según datos obtenidos del flujo de caja.

Tabla 3.21: Evaluación de proyecto con flujo puro

CONCEPTO	RENDIMIENTO	CRITERIO
TIR	23,8%	> 8,05%
VAN	UF 1.921	> 0
PRI	3,83 Años	< 5

Fuente: Elaboración propia

El proyecto bajo los criterios establecidos en la tasa de descuento sí cumple (TIR) y el periodo de ejecución del proyecto sí cumple (PRI), por lo que muestra resultados muy atractivos para realizar la diversificación del área de plantas de tratamiento con el proyecto sin financiamiento mediante deuda, además que tiene un VAN positivo de UF 1.921 bajo la tasa libre de riesgo (5,53%).

3.7.2. FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO DEL 25%

El flujo de caja con financiamiento al 25% es un indicador financiero utilizado para medir la cantidad de efectivo que entra y sale de una empresa en un período determinado, teniendo en cuenta el costo del capital. El costo del capital se refiere a la tasa de interés que una empresa paga por el dinero que ha tomado prestado, es decir, el flujo de caja con financiamiento al 25% representa el flujo de caja neto de una empresa después de deducir los intereses y otros gastos relacionados con el financiamiento de un 25% del proyecto en base a préstamos.

Tabla 3.21: Flujo de caja con financiamiento de 25% del proyecto

FLUJO AL 25% DE FINANCIAMIENTO													
CONCEPTO	0	1	2	3	4	5							
PRODUCCIÓN		8	14	18	20	24							
INGRESO	UF	4.054	UF	7.095	UF	9.122	UF	10.135	UF	12.162			
P. INTERES CP		-UF	23	UF	-	UF	-	UF	-				
PAGO INTERES		-UF	13,13	-UF	10,78	-UF	8,30	-UF	5,68	-UF	2,92		
DEPRECIACIÓN													
COSTO VARIABLE		-UF	2.728	-UF	4.774	-UF	6.138	-UF	6.820	-UF	8.184		
COSTO FIJO		-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740		
UTILIDAD BRUTA		-UF	427	UF	547	UF	1.235	UF	1.570	UF	2.235		
IMPUESTO		UF	-	UF	148	UF	334	UF	424	UF	604		
UTILIDAD NETA		-UF	427	UF	399	UF	902	UF	1.146	UF	1.632		
AMORTIZACIÓN CP			-UF	427	UF	-	UF	-	UF	-			
AMORTIZACIÓN		-UF	42,53	-UF	44,88	-UF	47,36	-UF	49,98	-UF	52,75		
PRÉSTAMO	UF	238											
INVERSION INICIAL	-UF	950											
FINANCIAMIENTO CP		UF	427	UF	-	UF	-	UF	-	UF	-		
FLUJO DE EFECTIVO		-UF	713	-UF	470	-UF	72	UF	854	UF	1.096	UF	1.579
FLUJO ACTUALIZADO		-UF	675	-UF	445	-UF	69	UF	810	UF	1.038	UF	1.496
FLUJO ACUMULADO		-UF	675	-UF	1.120	-UF	1.189	-UF	379	UF	659	UF	2.156

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.22: Evaluación de proyecto con 25% de financiamiento

CONCEPTO	RENDIMIENTO		CRITERIO
TIR	30,2%	>	8,05%
VAN	UF 2.156	>	0
PRI	3,48 Años	<	5

Fuente: Elaboración propia

El proyecto bajo los criterios establecidos en la tasa de descuento sí cumple (TIR) y el periodo de ejecución del proyecto sí cumple (PRI), por lo que muestra un resultado muy atractivo para realizar la diversificación del área de plantas de tratamiento con el proyecto con financiamiento mediante deuda, además tiene excedentes de UF 2.156 bajo la tasa libre de riesgo (5,53%).

3.7.3. FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO DEL 50%

El flujo de caja con financiamiento al 50% es un indicador financiero utilizado para medir la cantidad de efectivo que entra y sale de una empresa en un período determinado, teniendo en cuenta el costo del capital. El costo del capital se refiere a la tasa de interés que una empresa paga por el dinero que ha tomado prestado, es decir, el flujo de caja con financiamiento al 50% representa el flujo de caja neto de una empresa después de deducir los intereses y otros gastos relacionados con el financiamiento de un 50% del proyecto en base a préstamos.

Tabla 3.23: Flujo de caja con financiamiento de 50% del proyecto

FLUJO AL 50% DE FINANCIAMIENTO										
CONCEPTO	0	1	2	3	4	5				
PRODUCCIÓN		8	14	18	20	24				
INGRESO	UF	4.054	UF	7.095	UF	9.122	UF	10.135	UF	12.162
P. INTERÉS CP		-UF	23	UF	-	UF	-	UF	-	-
PAGO INTERÉS	-UF	28,59	-UF	23,47	-UF	18,07	-UF	12,37	-UF	6,35
DEPRECIACIÓN										
COSTO VARIABLE	-UF	2.728	-UF	4.774	-UF	6.138	-UF	6.820	-UF	8.184
COSTO FIJO	-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740
UTILIDAD BRUTA	-UF	443	UF	534	UF	1.226	UF	1.563	UF	2.232
IMPUESTO	UF	-	UF	144	UF	331	UF	422	UF	603
UTILIDAD NETA	-UF	443	UF	390	UF	895	UF	1.141	UF	1.629
AMORTIZACIÓN CP		-UF	443	UF	-	UF	-	UF	-	-
AMORTIZACIÓN	-UF	92,58	-UF	97,70	-UF	103,10	-UF	108,80	-UF	114,82
PRÉSTAMO	UF	517								
INVERSION INICIAL	-UF	1.034								
FINANCIAMINETO CP	UF	443	UF	-	UF	-	UF	-	UF	-
FLUJO DE EFECTIVO	-UF	517	-UF	535	-UF	151	UF	792	UF	1.032
FLUJO ACTUALIZADO	-UF	517	-UF	507	-UF	143	UF	750	UF	978
FLUJO ACUMULADO	-UF	517	-UF	1.024	-UF	1.167	-UF	417	UF	561

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.24: Evaluación de proyecto con 50% de financiamiento

CONCEPTO	RENDIMIENTO		CRITERIO	
TIR	34%	>	8,05%	
VAN	UF 1.996	>	0	
PRI	3,5 Años	<	5	

Fuente: Elaboración propia

El proyecto bajo los criterios establecidos en la tasa de descuento sí cumple (TIR) y el periodo de ejecución del proyecto también cumple (PRI), por lo que muestra un resultado atractivo para realizar la diversificación del área de plantas de tratamiento con el proyecto con financiamiento mediante deuda, además que tiene excedentes de UF 1.996 bajo la tasa libre de riesgo (5,53%).

3.7.4. FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO DEL 75%

El flujo de caja con financiamiento al 75%. El costo del capital se refiere a la tasa de interés que una empresa paga por el dinero que ha tomado prestado.

Tabla 3.25: Flujo de caja con financiamiento de 75% del proyecto

FLUJO AL 75% DE FINANCIAMIENTO										
CONCEPTO	0	1	2	3	4	5				
PRODUCCIÓN		8	14	18	20	24				
INGRESO	UF	4.054	UF	7.095	UF	9.122	UF	10.135	UF	12.162
P. INTERÉS CP		-UF	24	UF	-	UF	-	UF	-	-
PAGO INTERÉS	-UF	42,89	-UF	35,21	-UF	27,10	-UF	18,55	-UF	9,52
DEPRECIACIÓN										
COSTO VARIABLE	-UF	2.728	-UF	4.774	-UF	6.138	-UF	6.820	-UF	8.184
COSTO FIJO	-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740	-UF	1.740
UTILIDAD BRUTA	-UF	457	UF	521	UF	1.217	UF	1.557	UF	2.229
IMPUESTO	UF	-	UF	141	UF	328	UF	420	UF	602
UTILIDAD NETA	-UF	457	UF	380	UF	888	UF	1.136	UF	1.627
AMORTIZACIÓN CP	UF	-	-UF	457	UF	-	UF	-	UF	-
AMORTIZACIÓN	-UF	138,87	-UF	146,55	-UF	154,65	-UF	163,20	-UF	172,23
PRÉSTAMO	UF	776								
INVERSION INICIAL	-UF	1.034								
FINANCIAMIENTO CP	UF	457	UF	-	UF	-	UF	-	UF	-
FLUJO DE EFECTIVO	-UF	259	-UF	596	-UF	223	UF	733	UF	973
FLUJO ACTUALIZADO	-UF	259	-UF	564	-UF	211	UF	695	UF	922
FLUJO ACUMULADO	-UF	259	-UF	823	-UF	1.034	-UF	339	UF	583

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.26: Evaluación de proyecto con 75% de financiamiento

CONCEPTO	RENDIMIENTO		CRITERIO	
TIR	39,6%	>	8,05%	
VAN	UF	1.962	>	0
PRI	3,4 Años	<	5	

Fuente: Elaboración propia

El proyecto bajo los criterios establecidos en la tasa de descuento sí cumple (TIR) y el periodo de ejecución del proyecto también cumple (PRI), por lo que muestra un resultado atractivo para realizar la diversificación del área de plantas de tratamiento con el proyecto con financiamiento mediante deuda, además que tiene excedentes de UF 1.962 bajo la tasa libre de riesgo (5,53%).

3.7.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIZACIÓN

El análisis de sensibilidad estudia el impacto que las variaciones en una variable independiente (producción) tienen sobre una variable dependiente (ingresos) en un modelo financiero. De manera simplificada, esta técnica implica observar cómo un aumento o una disminución en el valor de un factor afecta el resultado final en un análisis financiero.

Tabla 3.25: Evaluación de sensibilización de VAN

SENSIBILIZACIÓN POR VAN/INGRESOS	
Concepto	Cambio en Producción Inicial
Flujo Puro	> 3,51
Flujo 25% Financiamiento	> 3,18
Flujo 50% Financiamiento	> 3,24
Flujo 75% Financiamiento	> 3,29

Fuente: Elaboración propia

El estudio de sensibilizaciones demuestra que para el caso del flujo puro para que resulte en un VAN 0 o aproximado a eso es necesario que sus ventas no bajen de 3,51 (4) en el periodo crucial, que es en el primer año.

También se demuestra que en los próximos 3 estudios de rentabilidad de sensibilización para el caso del flujo de caja con un 25%, un 50% y un 75% el ingreso o la cantidad mínima de venta no debe ser inferior a 4 al igual que el flujo puro.

Si se considera aun mayor precisión en la sensibilización se observa que la mejor alternativa es con el financiamiento al 25% que convierte completamente viable la posibilidad de integrar la diversificación de PTAS de aguas negras a grises en la filial chilena Fibra de la multinacional NOV.

El análisis de sensibilidad por aumento de costo de producción de la planta de tratamiento para que el proyecto siga siendo viable se determinó en un aumento de UF 52 o en un 37%, sí llegase a aumentar el costo fijo de la planta de tratamiento de aguas grises el escenario se complica volviendo no viable el proyecto.

CONCLUSIONES:

En este análisis exhaustivo del proyecto de diversificación del área de plantas de tratamiento de aguas grises en la filial chilena de la multinacional NOV, se ha explorado en detalle cada faceta técnica y financiera. El Estudio de Costo y Financiero destaca por su meticulosidad al considerar los costos y valorizar el proyecto en UF (Unidad de Fomento). Aspectos cruciales como el VAN, TIR y PRI, este último ajustado por un impuesto del 27%, son contemplados minuciosamente. Se excluyen de la ecuación factores como depreciaciones, reinversiones y la inversión inicial debido a la presencia preexistente de equipo humano y maquinaria en la organización.

El Estudio de Costo profundiza en la conversión de pesos chilenos a UF y evalúa el punto de equilibrio mediante el método de la ecuación, proporcionando una visión clara de la rentabilidad del proyecto. Además, se proyecta un horizonte de 5 periodos y se determina una tasa de descuento del 8.05% mediante el método CAPM.

La sección de Ingresos del Proyecto presenta una proyección cuidadosa y creciente de los ingresos operacionales durante el horizonte del proyecto. Sin embargo, es en la sección de Egresos donde el análisis cobra una dimensión crucial, detallando minuciosamente los costos variables, fijos y el capital de trabajo. Aquí, el flujo de caja financiero se revela como un elemento crítico.

Es en el análisis de sensibilidad donde brilla con más intensidad la solidez del proyecto. Se destaca que el proyecto muestra una resistencia notable frente a variaciones en la producción, siendo particularmente robusto con un financiamiento del 25%. Este escenario optimizado revela una mayor viabilidad y estabilidad financiera.

En resumen, el proyecto no solo exhibe resultados atractivos bajo diferentes escenarios, sino que resalta la importancia crucial del flujo de caja, especialmente con un financiamiento del 25%. La gestión cuidadosa de los costos de producción se presenta como un factor clave para garantizar la sostenibilidad y rentabilidad del proyecto, subrayando su papel fundamental en la estrategia de diversificación de las plantas de tratamiento de aguas grises en la filial chilena de NOV.

REFERENCIAS

BCN. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. DECRETO 90 [en línea]. 12 de abril, 2023. [Consultado por última vez el 29 de julio 2023]. Disponible en < Ley Chile - Decreto 90 17-ENE-2017 MINISTERIO DE SALUD - Biblioteca del Congreso Nacional (bcn.cl)>

BCN. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. DECRETO 46 [en línea]. 12 de abril, 2023. [Consultado por última vez el 29 de julio 2023]. Disponible en < Ley Chile - Decreto 46 04-JUN-2021 MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, SUBSECRETARÍA DE PREVISIÓN SOCIAL - Biblioteca del Congreso Nacional (bcn.cl)>

CNR. Ministerio de Agricultura. NCh 1.333 [en línea]. 12 de abril, 2023. [Consultado por última vez el 29 de julio 2023]. Disponible en < Calidad de Aguas - Comisión Nacional de Riego (cnr.gob.cl)>

BCN. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Ley 21075 [en línea]. 12 de abril, 2023. [Consultado por última vez el 29 de julio 2023]. Disponible en < Ley Chile - Ley 21075 - Biblioteca del Congreso Nacional (bcn.cl)>

ISO.ORG. ISO STANDARS. ISO-9001 [en línea]. 29 de julio, 2023. [Consultado por última vez el 29 de julio 2023]. Disponible en <ISO - ISO 9001 and related standards — Quality management>

ISO.ORG. ISO STANDARS. ISO-14001 [en línea]. 29 de julio, 2023. [Consultado por última vez el 29 de julio 2023]. Disponible en <ISO 14001:2015(es), Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso>

ISO.ORG. ISO STANDARS. ISO-45001 [en línea]. 29 de julio, 2023. [Consultado por última vez el 29 de julio 2023]. Disponible en < ISO 45001:2018 - Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use>

BCN. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. RIDDA DECRETO 50 [en línea]. 12 de abril, 2023. [Consultado por última vez el 29 de julio 2023]. Disponible en <Ley Chile - Decreto 50 28-ENE-2003 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS - Biblioteca del Congreso Nacional (bcn.cl)>

SII. Servicios de Impuestos Internos. Aumento de empresas del rubro... [en línea] 19 de abril, 2023 [Consultado por última vez el 29 de julio 2023]. Disponible en < PUB_GEN_ACT.xlsb (live.com)>

BANCOMUNDIAL. Datos banco mundial. Crecimiento PIB Chile [en línea]. 12 de abril, 2023. [Consultado por última vez el 29 de julio 2023]. Disponible en < Crecimiento del PIB (% anual) - Chile | Data (bancomundial.org)>

BCC. Banco Central de Chile. Decrecimiento IPSA [en línea]. 12 de abril, 2023. [Consultado por última vez el 29 de julio de 2023]. Disponible en < Base de Datos Estadísticos (bcentral.cl)>

BCC. Banco Central de Chile. TASA LIBRE DE RIESGO [en línea]. 3 de octubre, 2023. [Consultado por última vez el 8 de octubre de 2023]. Disponible en <Nota de Prensa (bcentral.cl)>

BCC. Banco Central de Chile. COEFICIENTE BETA ESTIMADO [en línea]. 3 de octubre, 2023. [Consultado por última vez el 8 de octubre de 2023]. Disponible en <Document Library (bcentral.cl)>

BancoDeChile. Banchile Inversiones. IPSA 2023 [en línea]. 3 de octubre, 2023. [Consultado por última vez el 8 de octubre de 2023]. Disponible en < BanchileInversiones.cl >

UF. Calculado UF. Valor de la UF [en línea]. 3 de octubre, 2023. [Consultado por última vez el 8 de octubre de 2023]. Disponible en < Calculadora de la UF >