

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

**PREFACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA PARA LA CREACION DE
UNA EMPRESA CONSTRUCTORA SOSTENIBLE**

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de INGENIERO CONSTRUCTOR
LICENCIADO EN INGENIERÍA

Alumno:

Sr. Alexander Esteban Castillo Suárez.

Profesor Guía:

Ing. Bruno Piazze.

2024

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE
MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado
Título del trabajo: Prefactibilidad técnica y económica para la creación de una empresa constructora sostenible
Nombre del candidato(a): Alexander Esteban Castillo Suarez
Carrera / Grado: ingeniería en construcción, Licenciatura en Ingeniería
Campus: Viña del mar Departamento: Construcción y prevención de riesgos

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Bruno Piazza Rubio, en mi
calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente DEJO CONSTANCIA que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

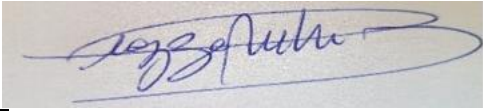
☒ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.
☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (marcar una opción):
☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

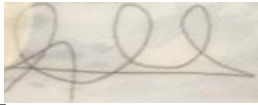
Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 5/03/2026 Firma:



Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 04-03-2026 Firma:



Este trabajo lo dedico A mi mamá, por ser mi mayor inspiración y el pilar fundamental en mi vida. Gracias por tu amor incondicional, por enseñarme con tu ejemplo el valor del esfuerzo y la perseverancia, y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Todo lo que soy y todo lo que logre es gracias a ti.

A mi abuelo, cuya sabiduría, cariño y enseñanzas siempre iluminarán mi camino. Gracias por transmitirme tus valores, por tus historias que despertaron mi curiosidad, y por ser un ejemplo de integridad y fortaleza. Tu legado vive en mi corazón y en cada paso que doy.

Esta tesis es para ustedes, con amor eterno y profunda gratitud.

RESUMEN

Keywords: Empresa sostenible, prefactibilidad técnica, evaluación económica, eficiencia energética, construcción sustentable.

Este es un estudio de prefactibilidad técnica y económica para la creación de una empresa constructora sostenible. El estudio tiene como objetivo establecer una empresa constructora sostenible, enfocada en la construcción de edificaciones que minimicen el impacto ambiental y promuevan prácticas responsables. La iniciativa surge como respuesta a la creciente demanda de soluciones constructivas responsables, impulsadas por el aumento de la conciencia ambiental el endurecimiento de las normativas vigentes y la necesidad de enfrentar los efectos del cambio climático y la escasez de recursos.

La iniciativa se dirige a formar una empresa especializada en construcción sostenible, centrada en la creación de hogares residenciales que incorporen estándares de eficiencia energética, utilización de materiales sostenibles y aplicación de tecnología avanzadas. En el análisis se contemplan opciones constructivas que favorezcan la disminución del consumo energético, la mejora de en la gestión del agua y la reducción de los desechos, implementando métodos que se ajusten a los preceptos de la economía circular y el desarrollo sostenible.

Desde un enfoque técnico, el estudio incluye el análisis de técnicas constructivas que son sostenibles, como el empleo de materiales reciclables y con certificación, sistemas de energías renovables, soluciones efectivas para el aislamiento térmico y herramientas digitales como el modelado de información de la construcción (BIM). Igualmente se investiga la implementación de principios de diseño bioclimático y la integración de sistemas que contribuyan a mejorar la eficiencia energética de los edificios a lo largo de su ciclo de vida.

También se toman en cuenta las certificaciones ambientales pertinentes, tales como LEED y BREEAM, que constituyen un referente reconocido tanto a nivel nacional como internacional en el ámbito de la construcción sostenible

Desde el punto de vista económico, se realizará un análisis de costos y beneficios, considerando la inversión inicial, los costos operativos y el retorno de la inversión (ROI). Se examinarán fuentes de financiamiento y posibles incentivos gubernamentales para empresas sostenibles, así como la proyección de ingresos en función de la demanda del mercado.

El estudio busca determinar la viabilidad del proyecto, proponiendo un modelo de negocio que no solo sea rentable, sino que también contribuya al desarrollo sostenible. Se espera que la empresa no solo cumpla con normativas ambientales, sino que también eduque a la

comunidad sobre prácticas constructivas responsables.

ÍNDICE

RESUMEN

SIGLAS

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1: EVALUACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.1.1. Objetivo generales

1.1.2. Objetivos específicos

1.2. PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO

1.3. FODA

1.3.1. Fortalezas

1.3.2. Oportunidades

1.3.3. Debilidades

1.3.4. Amenazas

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO

1.5. LOCALIZACIÓN

1.6. SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

1.7. ESTUDIO DE MERCADO

1.7.1. Determinación del servicio

1.7.2. Área de estudio

1.7.3. Análisis de la demanda actual y futura

1.7.4. Análisis de la oferta actual y futura

1.7.5. Determinación del precio

1.7.6. Sistemas de comercialización

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2.1. ESTUDIO TÉCNICO

2.1.1. Descripción y selección del proceso

2.1.2. Diagrama de bloques

2.1.3. Diagrama de flujo

2.1.4. Diagrama de Lay-Out

2.1.5. Balance de energía

2.1.6. Selección de equipos

2.2. ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES

- 2.2.1. Estructura organizacional
- 2.2.2. Personal, cargos, perfil
- 2.2.3. Marco legal
- 2.2.4. Impacto del medio ambiente
- 2.3. DISEÑO DE PLANTA
 - 2.3.1. Diseño de sistema de tuberías
 - 2.3.2. Diseño de sistema de potencia
 - 2.3.3. Diseño de sistema de obras civiles
- 2.4. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO
 - 2.4.1. Planos generales de las instalaciones
 - 2.4.2. Especificaciones o bases técnicas de fabricación
 - 2.4.3. Cotizaciones de equipos principales
 - 2.4.4. Cálculos obtenidos
 - 2.4.5. Informes técnicos

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA

- 3.1. ANTECEDENTES FINANCIEROS
 - 3.1.1. Fuentes de financiamiento
 - 3.1.2. Costos de financiamiento
 - 3.1.3. VAN, TIR, PRI
 - 3.1.4. Tasa de descuento y horizonte del proyecto
 - 3.1.5. Inversión
 - 3.1.6. Cuadro de inversiones
 - 3.1.7. Costos
- 3.2. FLUJO DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN DEL PRECIO
 - 3.2.1. Proyecto puro
 - 3.2.2. Proyecto financiado en un 25%
 - 3.2.3. Proyecto financiado en un 50%
 - 3.2.4. Proyecto financiado en un 75%
 - 3.2.5. Análisis de sensibilidad del precio

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA A

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1. Diagrama de bloques

Figura 2-2. Diagrama de flujo

Figura 2-3. Diagrama lay Out

Figura 2-4. Organigrama

Figura 2-5. Diseño de planta

ÍNDICE DE FORMULAS

Fórmula 3-1. VAN

Fórmula 3-2. TIR

Fórmula 3-3. Depreciación

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1. Proyección de crecimiento

Gráfico 1-2. Factores influyentes

Gráfico 1-3. Comparación demanda actual-futura

Gráfico 1-4. Comparación oferta actual

Gráfico 1-5. Servicios ofrecidos

Gráfico 1-6. Oferta ofrecidos

Gráfico 3-1. Gráfico comparativo de VAN

Gráfico 3-2. Gráfico comparativo de TIR

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Equipos

Tabla 2-2. Inversión en equipos y mueble

Tabla 2-3. Obra física

Tabla 2-4. Resumen inversión tangible

Tabla 2-5. Gastos de puesta en marcha

Tabla 2-6. Gastos de organización

Tabla 2-7. Inversiones intangibles

Tabla 2-8. Capital de trabajo

Tabla 2-9. Turno personal

Tabla 2-10. Requerimiento personal

Tabla 2-11. Remuneraciones de cargos

Tabla 2-12. Potencias

Tabla 3-1. Resultados de los VAN del proyecto

Tabla 3-2. Resultados de las TIR del proyecto

Tabla 3-3. Determinación de la prima de riesgo

Tabla 3-4. Resumen inversión tangible

Tabla 3-5. Gastos de puesta en marcha

Tabla 3-6. Resumen capital de trabajo

Tabla 3-7. Inversión intangible

Tabla 3-8. Resumen costos fijos

Tabla 3-9. Proyección anual costos fijos

Tabla 3-10. Costos variables

Tabla 3-11. Costos de energía

Tabla 3-12. Gastos de organización

Tabla 3-13. Cargos

Tabla 3-14. Depreciación

Tabla 3-15. Resumen de Flujo de caja

Tabla 3-16. Flujo de caja financiamiento Puro

Tabla 3-17. Flujo de caja financiamiento 25% de crédito

Tabla 3-18. Flujo de caja financiamiento 50% de crédito

Tabla 3-19. Flujo de caja financiamiento 75% de crédito

Tabla 3-20. Análisis de disminución del precio

Tabla 3-21. Análisis de aumento de precio

SIGLAS

Achap : Asociación chilena de agencias de publicidad.

M.O.P .: Ministério de obras públicas.

Nch : Normas chilenas.

S.A.C .: Sociedad anónima cerrada.

Ltda. : Empresa responsabilidad limitada.

S.I.I. : Servicio de impuestos internos.

BREEAM.: Building Research Establishment Environmental Assessment Method.

RRHH : Recursos humanos.

PYME : Pequeña y mediana empresa.

CORFO : Corporación de Fomento.

LEED : Leadership in Energy and Environmental Design

U.F : Unidad de fomento.

I.P.C : Índice de precio al consumidor.

INTRODUCCIÓN

La construcción sostenible e innovadora se ha vuelto una prioridad mundial en un mundo cada vez más consciente de los retos ambientales. La construcción es una industria que consume muchos recursos naturales y produce muchos residuos, por lo que cada vez hay más demanda de métodos constructivos que cuiden el medio ambiente.

En este contexto, se manifiesta la urgencia de crear iniciativas que incorporen principios de sostenibilidad en cada una de las fases del proceso de construcción, comenzando por la planificación y el diseño y continuando con la ejecución y el funcionamiento de las estructuras. La implementación de métodos sostenibles no solo contribuye a la mitigación del impacto ambiental, sino que también produce ventajas económicas a largo plazo, incluyendo la disminución de gastos en energía, la prolongación de la durabilidad de las edificaciones y una mayor apreciación de los proyectos inmobiliarios.

El presente trabajo tiene como propósito examinar la viabilidad tanto técnica como económica de establecer una empresa constructora que implemente métodos sostenibles en todas las fases del proceso de construcción. Para ello, se investiga sobre innovaciones tecnológicas, materiales respetuosos con el medio ambiente y estrategias de gestión eficiente que faciliten la optimización del uso de recursos y el mejoramiento del desempeño ambiental en los proyectos. De igual forma, se tiene en cuenta la aplicación de normativas actuales y estándares de calidad que garanticen el cumplimiento de los requisitos legales y técnicos necesarios en el ámbito nacional.

La investigación se concentra en determinar si el proyecto presenta viabilidad y en qué medida puede potenciar la construcción sostenible en la comunidad local. En este contexto el estudio examina el mercado objetivo, identificando tanto las oportunidades como las restricciones existentes, así como la demanda potencial de soluciones de vivienda sustentable. Asimismo, se analizan los aspectos técnicos vinculados a los procesos de construcción y los factores económicos que afectan la rentabilidad y sostenibilidad financiera del proyecto.

El desarrollo del estudio se organiza en tres secciones fundamentales. La primera sección se ocupa de la evaluación de la comercialización del proyecto, considerando el análisis del mercado, la definición del servicio, la ubicación, el alcance del proyecto y las estrategias de comercialización. La segunda sección se especializa en la ingeniería básica y conceptual, que abarca el estudio técnico, las consideraciones organizativas, legales y ambientales, así como el diseño de los sistemas necesarios para la operación de la firma. Finalmente, la tercera sección se dedica a la valoración económica del proyecto, donde se examinan los costos de las inversiones, las fuentes de financiamiento y los indicadores financieros que permiten evaluar la viabilidad del emprendimiento.

Este trabajo busca establecer una base sólida para la creación de una empresa constructora sostenible, demostrando que es posible compatibilizar la rentabilidad económica con el cuidado del medio ambiente y el desarrollo sostenible de la industria de la construcción.

CAPITULO 1: EVALUACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

1. **PRESENTACIÓN DEL PROYECTO**

El presente trabajo tiene por finalidad realizar un estudio de prefactibilidad técnica y económica para una empresa constructora que promueva la sostenibilidad y la eficiencia de los recursos. El proyecto tiene sus operaciones en Quilpué.

1.1. **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

El presente trabajo tiene por finalidad la creación de una nueva empresa constructora sostenible.

1.1.1. Objetivo generales

El objetivo general del proyecto es realizar un estudio técnico y económico para la creación de una empresa de construcción sostenible. Este objetivo busca determinar si es viable iniciar una empresa que no solo genere beneficios económicos, sino que también contribuya a la sostenibilidad ambiental y social.

1.1.2. Objetivos específicos

- Estudiar la demanda existente en el mercado.
- Evaluar el servicio entregado por la competencia.
- Definir un plan de trabajo para optimizar la producción.
- Estimar las inversiones necesarias para el desarrollo de la empresa.
- Determinar el financiamiento del proyecto.
- Determinar el estudio técnico del proyecto.
- Analizar tecnologías sostenibles.

1.2. **PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO**

El estudio de la creación de una nueva empresa surge por la necesidad de dar

solución a una problemática existente en la industria de la construcción debido al uso intensivo de recursos naturales, la generación de residuos y el consumo de energía. En respuesta a estos problemas, las entidades gubernamentales y el sector ha comenzado a adoptar practicas sostenibles para reducir el impacto ambiental, promoviendo una construcción respetuosa con el entorno. Algunas características distintivas de esto incluyen:

- Enfoque en la ecoeficiencia
- Certificaciones Ambientales (LEED, BREEAM)
- Reciclaje y reutilización de materiales.

.

1.3. **FODA**

A continuación, se presentan los aspectos analizados de acuerdo con la información del negocio, reconociendo sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Esta herramienta permite ampliar la visión de la empresa para enfrentar y mejorar el enfoque tanto en el interior como con la competencia existente en el mercado.

1.3.1. **Fortalezas**

Las fortalezas al ser una empresa que incorpora técnicas constructivas innovadoras, como el uso del modelado BIM, prefabricación de componente, y tecnología de impresión. La sostenibilidad es un eje central del proyecto, alineándose con la creciente demanda de edificaciones ecológicas y prácticas de construcción amigable con el medio ambiente. Tienen como objetivo obtener licencias LEED y BREEAM, estas certificaciones son cada vez más demandadas por clientes que buscan edificaciones de bajo impacto ambiental.

1.3.2. **Oportunidades**

Los gobiernos al promover activamente la construcción sostenible mediante incentivos fiscales, financiamiento de bajo interés y exenciones de impuestos. Estos

beneficios favorecen a el crecimiento de empresas enfocadas en construcciones ecológicas, facilitando la adopción de tecnologías sostenibles y practicas innovadoras. Al haber cada vez más regulaciones estrictas en términos de eficiencia energética, reducción de emisiones y uso de recursos sostenibles, las empresas dedicas a esto puede verse beneficiados ya que se necesitarán que cumplan con estas regulaciones para evitar sanciones. Al adoptar avances tecnológicos su puede ofrecer soluciones más innovadoras y reducir costos operativos, aumentando su competitividad en el mercado.

1.3.3. Debilidades

- Costos iniciales altos: Las tecnologías verdes, suelen tener un costo inicial mas elevado en comparación con las soluciones tradicionales.
- Necesidad de equipos especializados en sostenibilidad y gestión integral.
- Desafíos en la cadena de suministro de materiales sostenibles.

Mayor tiempo de retorno de inversión.

1.3.4. Amenazas

- Competencia en el sector de construcción sostenible.
- Fluctuación de precios en materiales sostenibles.
- Cambios regulatorios desfavorables.
- Resistencia al cambio en el mercado.

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO

La empresa tendrá un enfoque acotado pero especializado en construcciones residenciales sostenibles, desarrollando proyectos con altos estándares de eficiencia y ecoeficiencia en el mismo sector geográfico. Se plantea como una empresa de baja envergadura, con capacidad para gestionar hasta dos proyectos residenciales en simultaneo en una misma área geográfica, optimizando así la logística y el uso de recursos.

La empresa contara con un equipo multidisciplinario compacto, con especialistas en construcción sostenible, ingenieros, arquitectos, y técnicos capacitados en técnicas de gestión integral y eficiencia de recursos. El equipo estará preparado para responder las necesidades particulares de cada proyecto, maximizando su efectividad mediante una estructura flexible y optimizada.

Se implementarán tecnologías de modelado de la información de construcción (BIM) para planificar y gestionar los recursos de cada proyecto, así como herramientas digitales que permitan el control eficiente de las etapas de construcción, reduciendo desperdicios y optimizando tiempos.

La estructura financiera esta diseñada para un flujo controlado de inversiones, permitiendo el desarrollo de hasta dos proyectos simultáneos sin comprometer la liquidez ni la estabilidad financiera. La empresa buscara optimizar costos mediante una cuidadosa selección de materiales sostenibles y proveedores confiables.

El proyecto constara con maquinarias básica de bajo impacto, alineada con los principios de sostenibilidad. Se reducirá dependencia de grandes equipos, favoreciendo la

implementación de técnicas de construcción con componentes prefabricados y métodos que minimicen el uso de equipos pesados en el sitio.

El alcance de este proyecto se delimita a edificaciones residenciales de baja a mediana envergadura, enfocándose en construcciones sostenibles que cumplan con los más altos estándares ambientales, y de eficiencia energética. La empresa no contemplará en esta primera fase, proyectos comerciales o industriales, permitiéndole consolidarse en el ámbito residencial con un enfoque especializado.

Teniendo metas a corto, mediano y largo plazo, siempre proyecta un avance positivo en la empresa.

De acuerdo con la clasificación establecida por el Servicio de Impuestos Internos (SII), las empresas se categorizan según el nivel de ventas anuales expresadas en Unidades de Fomento (UF). En este contexto, una empresa se considera pequeña empresa cuando sus ventas anuales se encuentran en un rango superior a 2.400 UF e inferior o igual a 25.000 UF.

Considerando el alcance del proyecto, el número limitado de obras a ejecutar de manera simultánea, la estructura organizacional compacta y la proyección de ingresos estimada, la empresa constructora sostenible propuesta se clasifica como **Pequeña Empresa (PYME)**. Esta categorización resulta coherente con el enfoque del proyecto, el cual se orienta al desarrollo de construcciones residenciales sostenibles de baja y mediana envergadura dentro de un ámbito geográfico acotado.

La condición de pequeña empresa permite, además, acceder a distintos instrumentos de apoyo estatal, tales como programas de financiamiento, subsidios y beneficios tributarios orientados al fomento de emprendimientos sostenibles, lo que contribuye positivamente a la viabilidad económica del proyecto.

1.5. LOCALIZACIÓN

Selección de la Macro localización

La ubicación de la empresa en Quilpué ofrece una serie de ventajas estratégicas que se alinean con los objetivos de sostenibilidad y operatividad del proyecto. Al analizar el entorno y los recursos disponibles en esta región, se pueden identificar factores clave para el éxito de la empresa

Accesibilidad Fuentes de Abastecimiento.

Quilpué cuenta con acceso cercano a diversas empresas y distribuidores de materiales de construcción, incluidos proveedores de materiales sostenibles como concreto reciclado, maderas certificadas y productos de construcción ecológica. Esto permitirá mantener el flujo constante de insumos, reduciendo los tiempos y costos de transporte.

Disponibilidad de Mano de Obra

La zona posee un mercado laboral capacitado en el ámbito de la construcción. Al situarse en Quilpué la empresa podrá acceder a personal técnico y especializado en construcción sostenible, mejorando la calidad y efectividad de los proyectos, además, la cercanía a centros educativos y tecnológicos permite la posibilidad de establecer alianzas para formar y capacitar equipos en técnicas sostenibles.

Proximidad clientes potenciales

Quilpué y sus alrededores experimentan una creciente de construcciones residenciales, impulsada tanto por la expansión urbana como por el interés de viviendas que integren elementos sostenibles. Al ubicarse en esta área, la empresa podrá ofrecer sus servicios a un segmento de clientes conscientes del medio ambiente y a desarrolladores que buscan adoptar estas prácticas sostenibles. La localización permite responder de manera rápida y eficiente a las necesidades de los clientes, lo cual es un valor agregado en el sector de construcción. Estar cerca de los principales puntos de desarrollo inmobiliario permite a la empresa participar activamente en proyectos de construcción residencial, incrementando competitividad

Evaluación de costos

La instalación de la empresa en Quilpué resulta ventajosa en términos de costos operativos. En comparación con otras áreas metropolitanas, los costos de arrendamiento y operación son más bajos, lo que permite destinar más recursos a los proyectos y asegurar una mayor rentabilidad. Existen incentivos para empresas sostenibles en la región, incluidos beneficios fiscales y programas de apoyo financiero. Estos incentivos podrían reducir costos iniciales de inversión y mejorar la rentabilidad del proyecto, facilitando el desarrollo de prácticas sostenibles sin comprometer el presupuesto.

1.6. SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

En la situación sin proyecto, en el mercado actual, la disponibilidad de servicio especializados en construcción sostenible es escasa, particularmente en el sector residencial. La mayoría de las soluciones existentes están dirigidas a proyectos de gran envergadura o de lujo, dejando de lado a clientes que buscan alternativas ecológicas más

asequibles y adaptadas a sus necesidades específicas. Los altos costos iniciales vinculados al uso de tecnologías y materiales sustentables representan un obstáculo importante, especialmente para los segmentos de ingresos medios y bajos. Por su parte, muchas empresas del sector aun operan bajo métodos tradicionales que generan un considerable impacto ambiental caracterizado por un uso ineficiente de recursos y un elevado desperdicio de materiales. Además, el desconocimiento generalizado acerca de las ventajas de las edificaciones sostenibles contribuye a mantener un mercado dominado por prácticas convencionales y por responsables con el medio ambiente.

La situación con proyecto con la implementación de este, la empresa se posicionará como un actor clave en la transformación del mercado local, ofreciendo servicios accesibles y especializados en construcción sostenible para viviendas residenciales. La introducción de tecnologías innovadoras, como el modelado BIM y el uso de materiales reciclados, reducirá costos y hará que estas soluciones sean viables para un mayor número de clientes. Además de satisfacer la demanda de edificaciones sostenibles, la empresa impulsará la adopción de prácticas ecoeficientes, fomentando un cambio en la industria local. Cada proyecto no solo reducirá el impacto ambiental a través del ahorro energético y a minimización de residuos, sino que también servirá como ejemplo para educar y concienciar a los consumidores sobre la importancia de las construcciones responsables. Esto contribuirá a un mercado más competitivo, eficiente y sostenible.

1.7. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio aborda el análisis detallado del mercado para evaluar la viabilidad comercial del proyecto, considerando aspectos claves como los servicios ofrecidos, la demanda, la oferta, los precios y el sistema de comercialización.

1.7.1. Determinación del servicio

El proyecto consiste en montar una empresa constructora que centrará sus operaciones en el desarrollo de construcción sostenible residencial, ofreciendo soluciones integrales que promuevan la ecoeficiencia y un diseño respetuoso con el medio ambiente. Los principales servicios abarcarán la construcción de viviendas utilizando materiales ecológicos como madera certificada FSC, concreto reciclado, pinturas no tóxicas y aislantes naturales, que garantizan una menor huella ambiental. Se ofrecerán servicios de asesoramiento especializado para incorporar métodos sostenibles, como paneles solares,

sistemas de reutilización de aguas grises y aislamiento térmico eficiente, logrando conseguir disminución en el consumo energético y mayor confort para los usuarios en las edificaciones. Se tratará de destacar en el enfoque en la gestión integral del proyecto, asegurando cada etapa, desde la planificación hasta la finalización, llevando a cabo estándares de sostenibilidad. La empresa usará tecnologías avanzadas como el modelado BIM, una herramienta clave para optimizar el diseño, reducir errores en la construcción y minimizar el desperdicio de recurso. Esto se complementará con un equipo altamente capacitado en prácticas de sostenibilidad, compuesto por arquitectos, ingenieros y técnicos especializados. Por otro lado, la construcción genera residuos; estos serán manejados con un enfoque responsable. Se usarán estrategias para maximizar el reciclaje y la reutilización de materiales, reduciendo los desechos que serán enviados a vertederos. Con esta propuesta la empresa no solo busca cubrir el vacío en el mercado local, si no también posicionarse como líder en la construcción sostenible en Quilpué y sus alrededores.

1.7.2. Área de estudio

Para poder hacer un análisis de importancia de la demanda y oferta es necesario conocer el área de estudio, por lo tanto, es necesaria una investigación de mercado.

Este estará enfocado en Quilpué y sus alrededores debido a su ubicación estratégica en la región de Valparaíso, una zona que muestra un crecimiento sostenido en el ámbito residencial y una creciente conciencia sobre la importancia de prácticas sostenibles en la construcción. Este escenario hace de Quilpué un lugar idóneo para comenzar trabajo de construcción sostenible que puedan satisfacer las necesidades de una población cada vez más interesada en soluciones responsables y eficientes. La población objetivo se conforma principalmente por familias de ingresos medios y medios altos que buscan viviendas que combinen diseño innovador y ahorro energético, además de pequeños desarrolladores inmobiliarios que desean integrar prácticas ecológicas en sus proyectos, como un valor diferenciador en el mercado.

En términos geográficos, las áreas de mayor crecimiento incluyen sectores residenciales de alta actividad inmobiliaria, donde la construcción sostenible tiene un alto potencial de aceptación gracias a su capacidad para responder a la demanda de viviendas modernas, eficientes y ambientalmente responsable. La proximidad a centros urbanos y vías de acceso principales representa una ventaja competitiva, al facilitar tanto la logística de los proyectos como el acceso a clientes potenciales. Además, se destacan las tendencias locales que promueven el desarrollo sostenible, como programas municipales que incentivan la adopción de prácticas responsables en la construcción, así como un público cada vez más consciente de los beneficios ambientales y económicos que estas soluciones representan. Este entorno crea un marco favorable para el posicionamiento de la empresa en el mercado local. En la zona solo son las autoridades las encargadas de promover la construcción sustentable e información sobre esta.

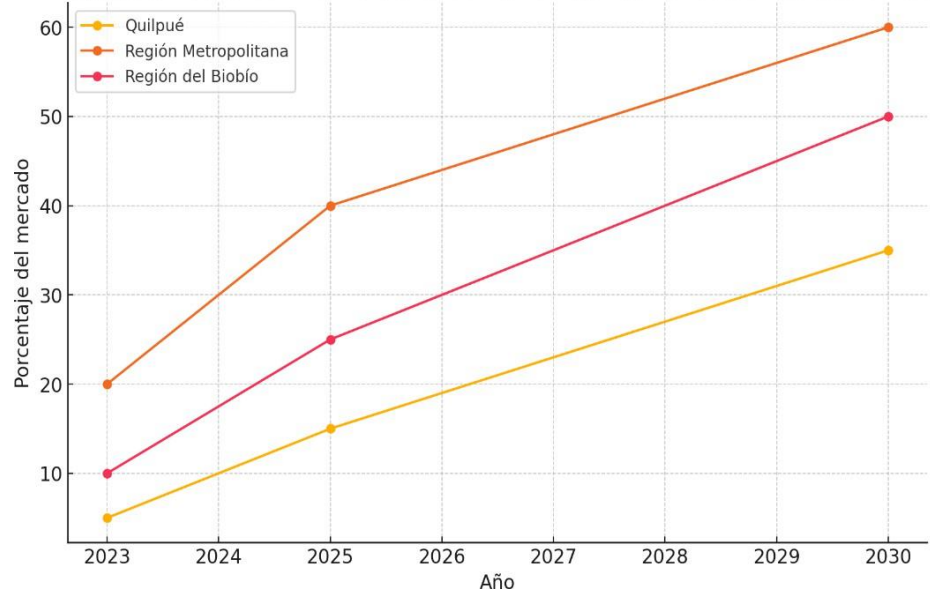
1.7.3. Análisis de la demanda actual y futura

El estudio de la demanda en Quilpué y la Región de Valparaíso muestra un crecimiento inicial pero constante en el interés por viviendas sostenibles, una tendencia que coincide con los cambios en todo Chile. A nivel local, esta demanda es impulsada principalmente por una mayor conciencia ambiental entre las familias jóvenes, que buscan opciones de vivienda que les permitan no solo reducir su impacto ecológico, sino también disminuir notablemente los costos de consumo energético. Estas familias son un grupo clave, ya que tienden a priorizar alternativas innovadoras y sostenibles que se adapten a su estilo de vida moderno y a sus valores de responsabilidad ambiental.

En el contexto regional, los incentivos gubernamentales han comenzado a ser importantes para aumentar el interés en viviendas sostenibles. Acciones como subsidios, beneficios fiscales y programas de promoción han facilitado el acceso a algunas tecnologías y materiales ecológicos, aunque su adopción en Quilpué y sus alrededores todavía enfrenta obstáculos, como el desconocimiento general de las opciones disponibles y las limitaciones para acceder a estas tecnologías. En comparación, regiones como la Metropolitana han avanzado más rápidamente debido a regulaciones ambientales más completas y una mayor disponibilidad de servicios sostenibles, colocándolas como líderes en la implementación de prácticas responsables en la construcción. Esto resalta la necesidad de mejorar tanto las políticas públicas como la infraestructura en áreas como Valparaíso para lograr una adopción más equitativa en todo el país.

Mirando hacia el futuro, se anticipa que la demanda por viviendas sostenibles crecerá de manera continua durante los próximos 5 a 10 años, tanto en Quilpué como en el resto de Chile. Este aumento será impulsado por varios factores, entre los que destacan las nuevas normativas que exigen mayor eficiencia energética en las construcciones y el uso de materiales reciclables. Por ejemplo, se prevé que los nuevos estándares de construcción incluyan la obligatoriedad de sistemas de aislamiento térmico y la integración de tecnologías sostenibles, como paneles solares y sistemas de reutilización de agua. Estas tecnologías no solo permiten un ahorro económico a largo plazo, sino que también añaden valor a las viviendas, haciéndolas más atractivas para compradores y desarrolladores conscientes.

Gráfico 1-1.
Proyección de crecimiento de la demanda por construcciones sostenibles

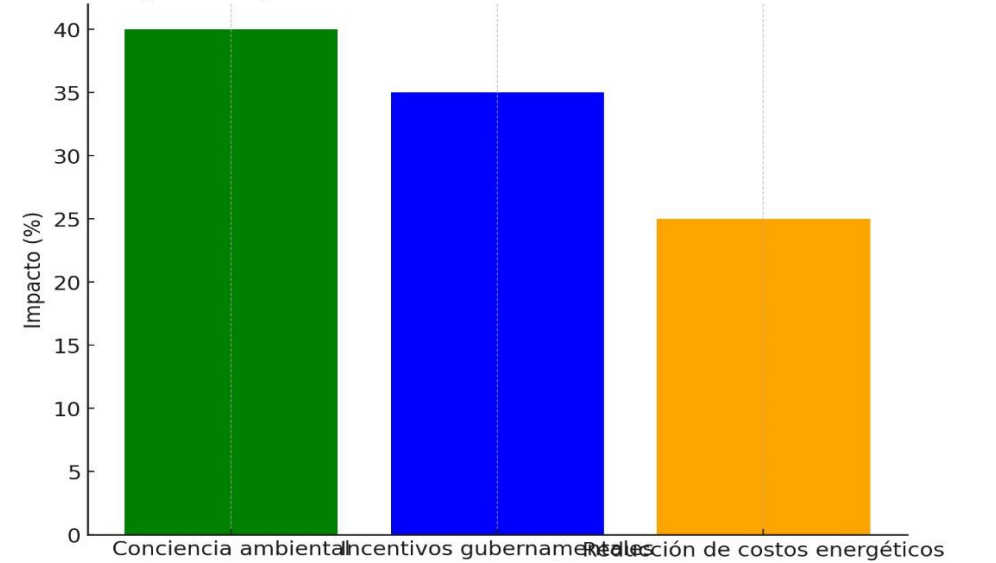


Fuente: Programa Chile construye2025 (Año 2024)

Sin embargo, este crecimiento tendrá desafíos. Factores clave como las políticas públicas, la situación económica local y la educación ambiental serán fundamentales en la expansión del mercado. Las políticas públicas, especialmente si están diseñadas para ofrecer mayores incentivos o incluso subsidios directos, podrían acelerar notablemente la adopción de estas prácticas. En cuanto a la economía local, afectará la capacidad de las familias y pequeños desarrolladores para invertir en tecnologías sostenibles, ya que, aunque los costos iniciales suelen ser más altos, los beneficios a largo plazo aún no son bien conocidos por todos los consumidores. Finalmente, la educación ambiental y las estrategias de marketing serán esenciales para generar un cambio cultural, ayudando a los consumidores a entender las ventajas de elegir viviendas sostenibles y logrando así ampliar la demanda hacia segmentos que actualmente no contemplan esta opción.

Gráfico 1-2

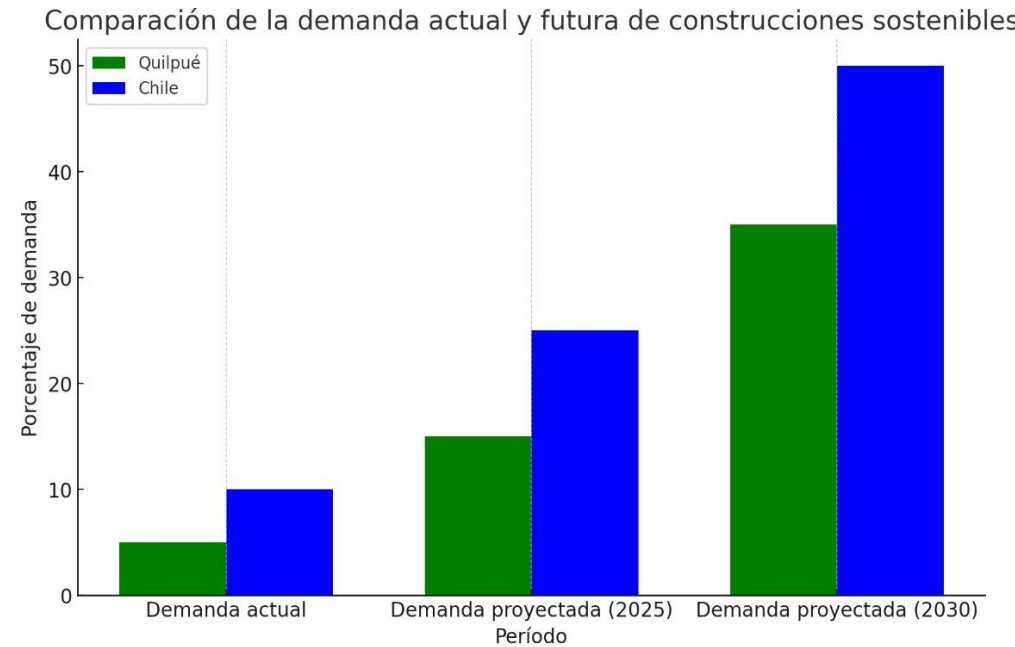
Factores que influyen en la demanda de construcciones sostenibles



Fuente: CVS; MINVU(Año 2024)

Quilpué representa una oportunidad relevante para crear un mercado emergente con gran potencial de crecimiento. Aunque hay desafíos que enfrentar, las tendencias locales y nacionales indican un escenario favorable para proyectos que combinen innovación, sostenibilidad y accesibilidad económica.

Grafico 1-3



Fuente: Instituto nacional de estadísticas (INE) (Año 2024)

1.7.4. Análisis de la oferta actual y futura

El análisis de la oferta en Quilpué y la Región de Valparaíso resalta una falta notable de empresas dedicadas a la construcción sostenible, especialmente aquellas que se centran en proyectos residenciales más pequeños y personalizados. Hoy en día, las empresas presentes como **Sociedad Reviste** y **Constructora Terratec** están mayormente enfocadas en la gestión de residuos de construcción y proyectos de gran tamaño, dejando desatendido a un grupo creciente de familias y pequeños desarrolladores que requieren soluciones sostenibles accesibles y ajustadas a necesidades particulares. Este vacío en el mercado presenta una oportunidad significativa, dada la creciente demanda por prácticas constructivas responsables y ecoeficientes. Por otro lado, empresas emergentes como **El Toke Ltda.** han comenzado a incursionar en este nicho mediante la implementación de soluciones bioclimáticas en viviendas. Este enfoque incluye el uso de recursos naturales, la integración de sistemas de energía renovable como paneles solares y la aplicación de técnicas de eficiencia hídrica, marcando una dirección hacia un diseño y construcción más consciente del impacto ambiental. Sin embargo, el número de estas iniciativas sigue siendo limitado, lo que confirma la percepción de un mercado en desarrollo, pero con amplias oportunidades de crecimiento. En términos de futuro, se anticipa que la oferta en este sector aumente de manera constante, impulsada por varios factores clave. La introducción de tecnologías avanzadas como los sistemas de diseño BIM (Building Information Modeling) permitirá una planificación más eficaz y sostenible, optimizando recursos y minimizando el impacto ambiental desde la fase de diseño hasta la ejecución. Además, la automatización de procesos constructivos y el acceso a herramientas tecnológicas más accesibles promoverán la adopción de prácticas sostenibles por un mayor número de empresas. El desafío principal para el crecimiento de esta oferta radica en superar la dependencia de materiales sostenibles importados, lo cual incrementa los costos de los proyectos y limita la escalabilidad de las soluciones. Aumentar la disponibilidad de proveedores locales será clave para fortalecer la industria, junto con el desarrollo de políticas que incentiven la producción y comercialización de materiales ecológicos en la región. Asimismo, la entrada de nuevas empresas al mercado o la transformación de constructoras tradicionales hacia modelos sostenibles contribuirá considerablemente a diversificar la oferta y satisfacer las necesidades de un mercado en expansión. Finalmente, para aprovechar estas oportunidades, será fundamental que las empresas emergentes implementen estrategias de diferenciación basadas en innovación tecnológica y eficiencia de recursos, posicionándose como líderes en un sector con gran potencial de crecimiento. Esto no solo permitirá satisfacer la demanda en aumento, sino también establecer estándares más altos en la construcción sostenible en Quilpué y la Región de Valparaíso.

Grafico 1-4

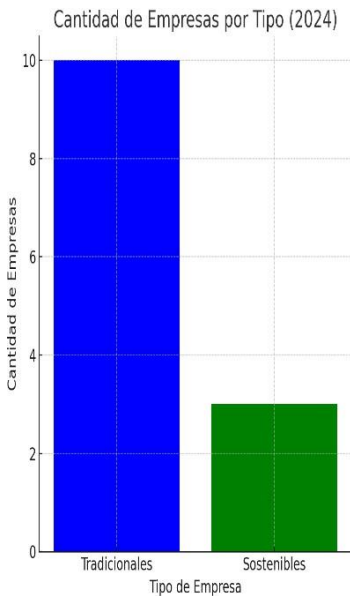


Grafico 1-5

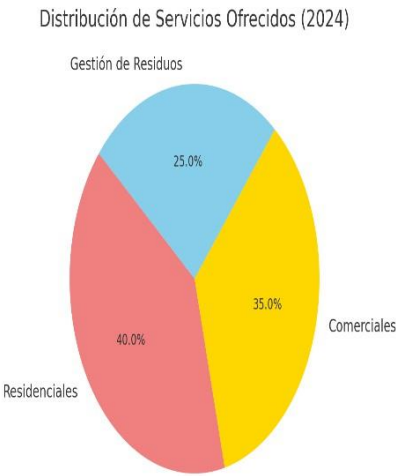
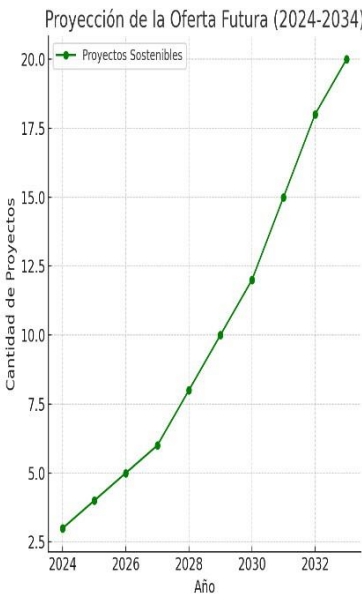


Grafico 1-6



Fuente: INE; Green Building Council Chile; G5 noticias Año 2024)

1.7.5. Determinación del precio

El precio se basará en una estrategia que tenga en cuenta los gastos de materiales sostenibles, tecnologías usadas y el valor que aporta la sostenibilidad.

- **Costos directos:** Compra de insumos como madera certificada, sistemas de energía renovable y tecnologías BIM.
- **Costos indirectos:** Capacitación de personal especializado y manejo responsable de desechos.
- **Competencia:** Estudio de precios de empresas locales en construcción tradicional y sostenible.

La estrategia de precios buscará lograr un equilibrio entre competitividad y rentabilidad, resaltando el valor a largo plazo que otorga la disminución de costos energéticos y el reducido impacto ambiental para los clientes.

1.7.6. Sistemas de comercialización

Para dar a conocer el servicio integral que se proporciona a los clientes, es necesario destacar las diferencias que existe con los competidores, en calidad, experiencia y cordialidad con nuestros clientes, por medio de una estrategia de marketing, el cual considera un buen precio y publicidad, este último abarca los siguientes ítems:

- Uso de redes sociales, sitios web y campañas de email marketing para difundir información sobre los beneficios de la construcción sostenible
- Participación en ferias y eventos locales relacionados con sostenibilidad y construcción.
- Generar contenido educativo sobre practicas sostenibles y sus beneficios económicos y ambientales
- Colaborar con entidades publicas y privadas para promover la construcción responsable
- Alianzas con proveedores de materiales sostenibles para garantizas costos competitivos
- Relaciones con entidades regulatorias para obtener certificaciones y participar en programas de incentivos
- Servicios adaptados a las necesidades de cada cliente, ofreciendo flexibilidad en el diseño y ejecución de los proyectos.

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2. INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

Este apartado cubre los aspectos técnicos fundamentales del proyecto, desde la selección del proceso hasta el diseño de la instalación, garantizando el desarrollo de una empresa constructora sostenible basada en una base técnica sólida y el cumplimiento de la normativa legal vigente.

2.1. ESTUDIO TÉCNICO

En este estudio se describe el proceso, los equipos, los recursos humanos, las instalaciones y la técnica utilizados para ofrecer el servicio, además de la estructura societaria, normativa medioambiental y todos los aspectos necesarios para entregar un servicio eficiente y con calidad total.

2.1.1. Descripción y selección del proceso

Procesos constructivos principales

Diseño y planificación sostenible

- Uso de herramientas digitales avanzadas como building information modeling (BIM), para optimizar el diseño, prever problemas en las etapas de construcción y minimizar desperdicios.
- Incorporación de principios de diseño pasivo, como orientación adecuada de las edificaciones para maximizar la eficiencia energética mediante luz natural y ventilación cruzada.

Selección de materiales ecológicos

- Priorización de materiales reciclados y sostenibles, como :
 - **Concreto reciclado:** Reducción del uso de agregados vírgenes
 - **Madera certificada FSC:** Garantiza practicas forestales responsable
 - **Aislantes naturales:** Lana de oveja, corcho y fibras de celulosa reciclada.

Evaluación del ciclo de la vida (LCA) de los materiales para seleccionar aquellos con menor huella ambiental.

Construcción modular

- Implementación de técnicas prefabricadas para reducir los tiempos de construcción y minimizar los residuos generados en el lugar de trabajo.
- Ensamblaje de módulos con alta precisión, disminuyendo la necesidad de correcciones posteriores.

Gestión y reducción de residuos

- Clasificación y separación de residuos en obra para fomentar el reciclaje y la reutilización
- Integración de programas de economía circular:
 - Reutilización de escombros en nuevos proyectos
 - Transformación de residuos en materiales secundarios (por ejemplo, ladrillo de plástico reciclado).

Beneficios de los procesos seleccionados

- **Eficiencia operativa:** La planificación optimizada y la prefabricación reducen costos y los tiempos de construcción.
- **Reducción del espacio ambiental:** la reutilización de residuos y la selección de materiales ecológicos disminuyen significativamente la huella de carbono
- **Ahorro energético y económico:** La integración de diseños pasivos y tecnologías sostenibles genera ahorros a largo plazo para los clientes y reduce la dependencia de recursos no renovables.
- El enfoque de la empresa en tecnologías como BIM y la construcción modular garantiza que los métodos utilizados no solo sean sostenibles sino también adaptables a las tendencias actuales del mercado, brindando un servicio competitivo y asequible.

2.1.2. Diagrama de bloques

El siguiente diagrama representa el flujo de información en una propuesta.

Figura 2-1. Diagrama de bloques



2.1.3. Diagrama de flujo

El siguiente diagrama representa el flujo de información dentro de la Empresa.

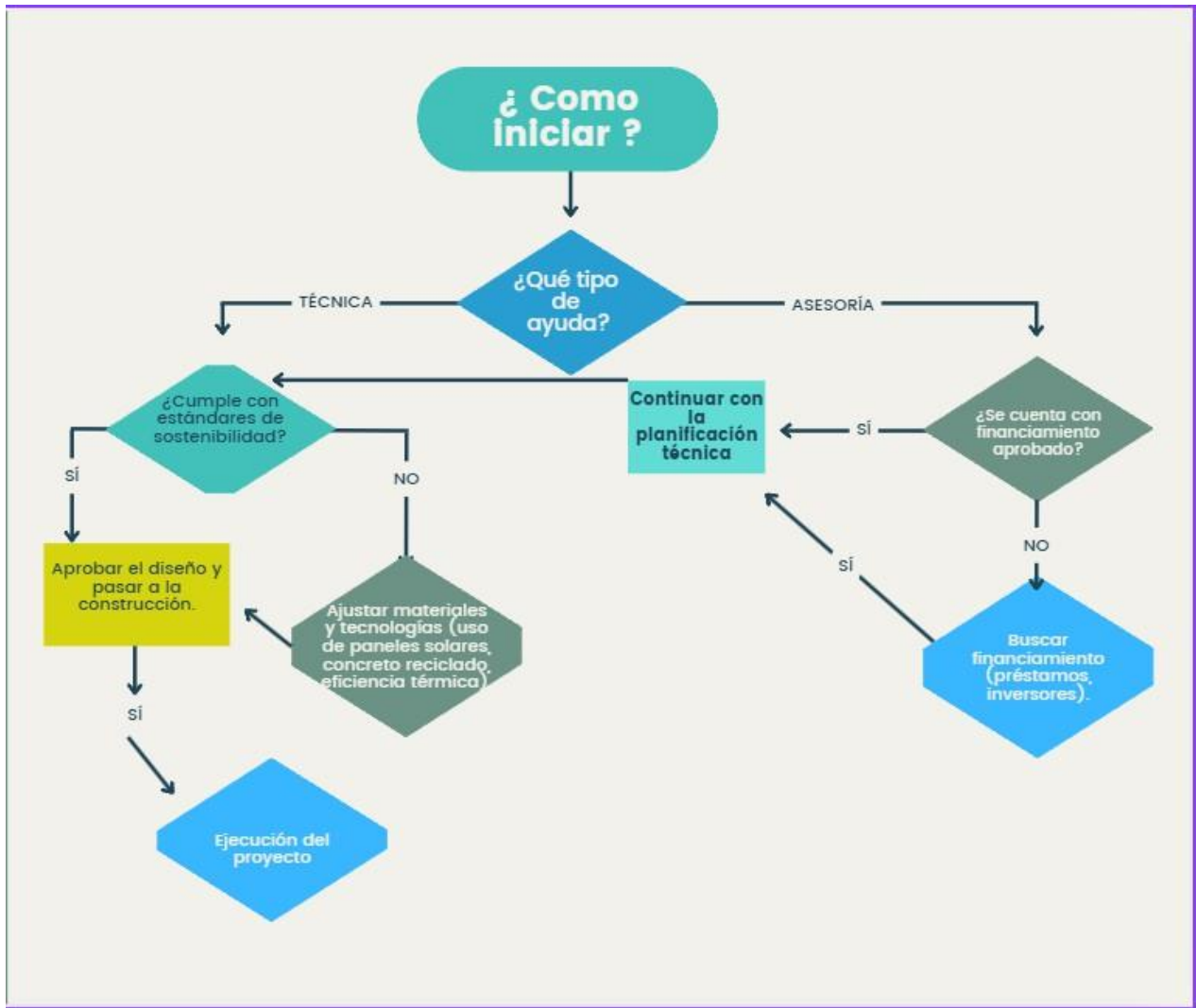


Figura 2-2. Diagrama de flujo

2.1.4. Diagrama de Lay-Out

Al ubicarse las maquinarias equipos dentro del terreno del proyecto estas no cuentan con lay-out inmediato

2.1.5. Balance de energía

Consumo de energía

Se considera la energía necesaria para dos proyectos de casas de 130 m2 se incluirán los diferentes consumos mensuales que ocurren durante el proyecto. (los cuales se estima de acuerdo con la experiencia de empresa en condiciones similares).

2.1.6. Selección de equipos

La elección de equipos para un proyecto de edificación de viviendas sostenibles es fundamental para asegurar eficacia, sostenibilidad y adherencia a los objetivos ambientales del proyecto. En esta sección, se reconocen y detallan los equipos requeridos, tomando en cuenta sus especificaciones técnicas, ventajas y su adecuación a los métodos constructivos sostenibles.

El equipo y materiales necesarios para la implementación del proyecto se desglosan en la siguiente tabla.

Tabla N° 2-1. Equipos

EQUIPO	ESPECIFICACION	PROVEEDOR SUGERIDO	COSTO APROXIMADO (uf)
retroexcavadora	5 toneladas, motor hibrido	CAT/VOLVO	1767,09
Mezcladora de concreto	Capacidad 180, eléctrica	Bosch/makita	35,34
Pulverizador de pintura	Sin aire, baja emisión de COV	Graco	28,27
Sistema de monitoreo ambiental	Sensores de polvo y ruido	Honeywell/ Bosch	70,68
Software BIM	Licencia anual	Autodesk Revit	106,06
Trituradora de	Capacidad	Rubbler master	2473,93

escombra			
			4481,91

Inversiones

La inversión inicial en maquinaria y herramientas para la construcción sostenible es un elemento clave para el éxito del proyecto. Este gasto abarca la compra de maquinaria eficiente, tecnologías de energía renovable, herramientas digitales y sistemas de gestión de residuos, cuyo precio puede variar entre USD 150,000 y USD 250,000, dependiendo del tamaño del proyecto y la calidad del equipo elegido. Aunque el desembolso inicial podría parecer alto, esta inversión está justificada por las ventajas a largo plazo, como la reducción de costos operativos, el ahorro energético, la disminución de desperdicios y la diferenciación en el mercado. Además, la adopción de tecnología avanzada y equipos sostenibles incrementa la competitividad del proyecto y permite acceder a posibles incentivos fiscales y programas de financiamiento promovidos por el gobierno o entidades relacionadas con la construcción sostenible.

Inversión Fija Tangible

Esta inversión corresponde a toda aquella que se realiza en los bienes tangibles que se utilizan en la entrega de productos y servicios de la empresa o que sirvan de apoyo a la operación normal del Proyecto. Dentro de esta inversión se encuentran entre otros, maquinarias, construcciones, equipos y servicios de apoyo.

Inversión en equipos y muebles

Continuando con las inversiones tangibles, se encuentran las de equipos y muebles, en éstos se considera, computador, impresora, muebles de oficina y de trabajo.

A continuación se presenta la Tabla 2-2 que describe cada uno de los elementos que se consideran en este ítem.

Tabla 2-2. Inversión en equipos y mueble

Inversión en equipos y muebles	Valor Total en UF	Observaciones
Computador PC configuración básica	54	Mhz, MB RAM, GB disco duro
Impresora HP	15	Incluye tinta negra
Locker	32	Casilleros cada uno de ocho guardadores.
Muebles de oficinas sillas y escritorio administrador (3 de cada uno)	75	Estaciones de trabajo modulares
Microhonda y Hervidor	11	
Total equipos y muebles	254	

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Inversión en obras físicas

En las inversiones tangibles, se encuentran las obras físicas, éstas son de muy variada índole incluyendo construcciones, decoración de local y en general, todas las obras complementarias relacionadas principalmente con el sistema productivo del Proyecto.

Dadas las características del proyecto, como se mencionó en los estudios de mercado, la implementación física es muy básica, pero sí se necesita de un reordenamiento del local de arriendo para que tenga la característica del proyecto.

A continuación, se presenta el Tabla 2-3, que describe cada uno de los elementos que se consideran en este ítem.

Tabla 2-3. Obra física

Categoría	Detalle	Valor Total en UF
Infraestructura Básica	Construcción o adecuación del edificio	1,389 – 2,778
	Cercado perimetral y seguridad	278 – 556
Instalaciones Especiales	Sistemas eléctricos y de iluminación	222 – 417
	Sistemas hidráulicos y sanitarios	278 – 500
	Sistemas de ventilación y energía renovable	417 – 833
Acabados Sostenibles	Pisos y paredes	139 – 278
	Espacios verdes	139 – 333
Obras complementarias	Vías de acceso y estacionamiento	222 – 417
	Infraestructura para gestión de residuos	83 – 167
Total obras física		3,167 – 6,278

Fuente: elaboración propia(variabilidad según el proyecto y elección de materiales) (Año 2024)

Resumen inversiones tangibles

A continuación, se muestra la Tabla 2-4, con el resumen de todas las inversiones tangibles de este Proyecto.

Tabla 2-4. Resumen inversión tangible

Inversión tangible	Cant.	Valor Total en UF
Inversión en maquinarias	1	4481,91
Inversión en equipos y muebles	1	254
Inversión en obras físicas	1	6278
Total inversiones tangibles		11013,91

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Inversión fija intangible

Estas inversiones corresponden a activos nominales e incluyen inversiones en activos representados por servicios o derechos necesarios para el funcionamiento de la empresa.

Los principales rubros que componen estas inversiones son costos organizacionales, costos administrativos (patentes, licencias, costos municipales), costos de puesta en marcha, imprevistos (financiación de intereses, costos financieros) y otros rubros.

Vale la pena señalar que estos costos se pueden depreciar.

Gastos de puesta en marcha

Los gastos de puesta en marcha según Tabla 2-5, atribuibles corresponden a todos aquellos que se efectuarán al iniciar el funcionamiento de la empresa, como lo es, la publicidad para el reclutamiento de personal (aviso en páginas web), sueldo del primer mes de gerente técnico, gastos administrativos generales de operación, para la puesta en marcha de proyecto. Sin embargo, al realizar antes del inicio de la operación deben ser considerados como gastos de puesta en marcha.

Tabla 2-5. Gastos de puesta en marcha

Gastos de puesta en marcha	Cantidad	Valor Total en UF	Observaciones
Publicación para reclutamiento de personal	1	9	Avisos Económicos Páginas Web
Sueldo primer mes Gerente Técnico	1	112	Contactos, compras, reclutamiento de personal.
Gastos generales primer mes	1	41	Teléfono, Fotocopias, Agua, Electricidad.
Total gastos de puesta en marcha		162	

Fuente: Elaboración Propia (Año 2024)

En definitiva, todos estos costos iniciales representan pagos en efectivo que se realizarán antes de iniciar el negocio y luego, cuando se implemente el servicio, pasarán a formar parte de la determinación de los costos fijos de este proyecto.

Gastos de organización

Los gastos de organización se detallan en la Tabla 2-6, incluyen todos aquellos gastos originados por la dirección y coordinación de las obras de instalación y por los desembolsos incurridos en procedimientos administrativos de carácter legal que permitan la correcta puesta en marcha del proyecto. A continuación se enumeran los gastos de organización.

Tabla 2-6. Gastos de organización

Gastos de organizacional	Cantidad	Valor Total en UF	Observaciones
Abogado	1	13	Asesoramiento
Iniciación de actividades	1	3	Facturas, iniciación de actividades, contratos.
Patente comercial	1	11	Pagos de 1° y 2° semestre patente municipalidad.
Contador	1	16	Asesoramiento, auditorias.
Publicación en el paginas web	1	7	
Total gastos organización		50	

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

El gasto en abogado por asesora en todo lo que respecta a la constitución de la sociedad y escritura de sociedad y obligaciones que nuestra empresa debe cumplir para el correcto accionar en el mercado.

El gasto en patentes comercial, corresponden a una exigencia S.I.I., para cualquier actividad comercial que se realice en Quilpué.

El gasto por iniciación de actividades corresponde a la impresión de facturas, contratos de arriendo (garantía) etc.

Resumen inversiones intangibles

A continuación se muestra en Tabla 2-7, el resumen de todas las inversiones intangibles de este proyecto.

Tabla 2-7. Inversiones intangibles

Inversiones intangibles	Cant.	Valor Total en UF
Gastos puesta en marcha	1	162
Gastos por organización	1	50
Total inversiones intangibles		212

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Inversiones en capital de trabajo

Para determinar el monto de inversión necesaria por concepto de capital de trabajo, se utilizará el método del periodo de recuperación, que busca determinar la cuantía de los egresos que deben financiarse desde el momento que se inicia el desembolso y hasta el momento en qué estos son recuperados.

Tabla 2-8. Capital de trabajo

Capital de trabajo primer mes de actividad	Cantidad de meses	Valor en UF
Remuneraciones	1	148,46
Insumos	1	3462
Teléfono	1	1
Agua Potable	1	1
Electricidad	1	2
Gas	1	2
Caja para imprevistos	1	3
Publicidad	1	2
Mantención	1	2
Seguridad	1	3
Gasto en capital de trabajo en un mes	3626,46	

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

2.2. ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES

La constitución legal de este proyecto será una empresa de construcción especializada en construcciones sostenibles, sociedad de responsabilidad limitada (AECS.Ltda.)

La cual está compuesta por 2 accionistas que aportan igual porcentaje de una parte de la inversión.

La administración de la sociedad está a cargo del directorio el cual designará un gerente técnico, este tendrá a cargo la empresa y dará a conocer los cambios y/o inversiones que se deseen hacer en esta al directorio.

La sociedad responsabilidad limitada es de carácter solemne, tanto en su constitución, modificación y disolución, pues se forma y prueba por escritura pública, cuyo extracto se inscribe en el Registro de Comercio y se publica en el Diario Oficial. Las sociedades anónimas cerradas no pueden hacer oferta pública de sus acciones, salvo que se sometan voluntariamente a la fiscalización de la S.V.S.

La ley no exige un capital mínimo para su constitución de acuerdo a la ley y a las instrucciones del S.I.I., las sociedades comerciales descritas constituyen personas jurídicas que deben obtener RUT y hacer inicio de actividades, en forma simultánea, a través del formulario 4415, pues son susceptibles de ser sujetos de impuestos en razón de las actividades y negocios que realizan ante el S.I.I., para la obtención de RUT e Inicio de actividades el inversionista deberá presentar: Original o fotocopia ante Notario de la escritura pública de constitución, con constancia de su inscripción el Registro de Comercio Original fotocopia de la publicación en el Diario Oficial del extracto.

En todos los tipos de personas jurídicas descritas, además se deben presentar los siguientes antecedentes:

- Cédula Nacional de Identidad del representante. Si éste es extranjero, Cédula de Identidad de extranjeros y Cédula RUT
- Si actúa por mandatario: Cédula de Identidad del mandatario
- Poder del representante al mandatario ante Notario, Ministro de Fe del S.I.I. u Oficial del Registro Civil (cuando no exista Notario)
- Original o fotocopia ante Notario de la Cédula de Identidad del representante. Si el representante es extranjero, presentar además Cédula RUT del mismo acreditar el domicilio en la forma indicada en las instrucciones del S.I.I., todos los documentos que provengan del extranjero deben estar debidamente legalizados ante el Consulado de Chile en el país de origen o la autoridad que represente los intereses de Chile en dicho país, y autorizados ante el Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile. Los socios extranjeros de estas sociedades también deberán

obtener RUT ante el S.I.I., para todos los trámites administrativos y societarios señalados, debe tenerse presente la designación de representantes legales con residencia o domicilio en Chile.

2.2.1. Estructura organizacional

El proyecto contempla una estructura organizacional que represente los objetivos a cumplir, con las principales tareas de organización asignando a los niveles adecuados a las responsabilidades y autoridad que permita cumplir con los objetivos. En el organigrama administrativo del proyecto, según la Figura N° 2-4, se representa todos los cargos.

Organigrama:

El Organigrama representa la posición jerárquica dentro de la de la Empresa.

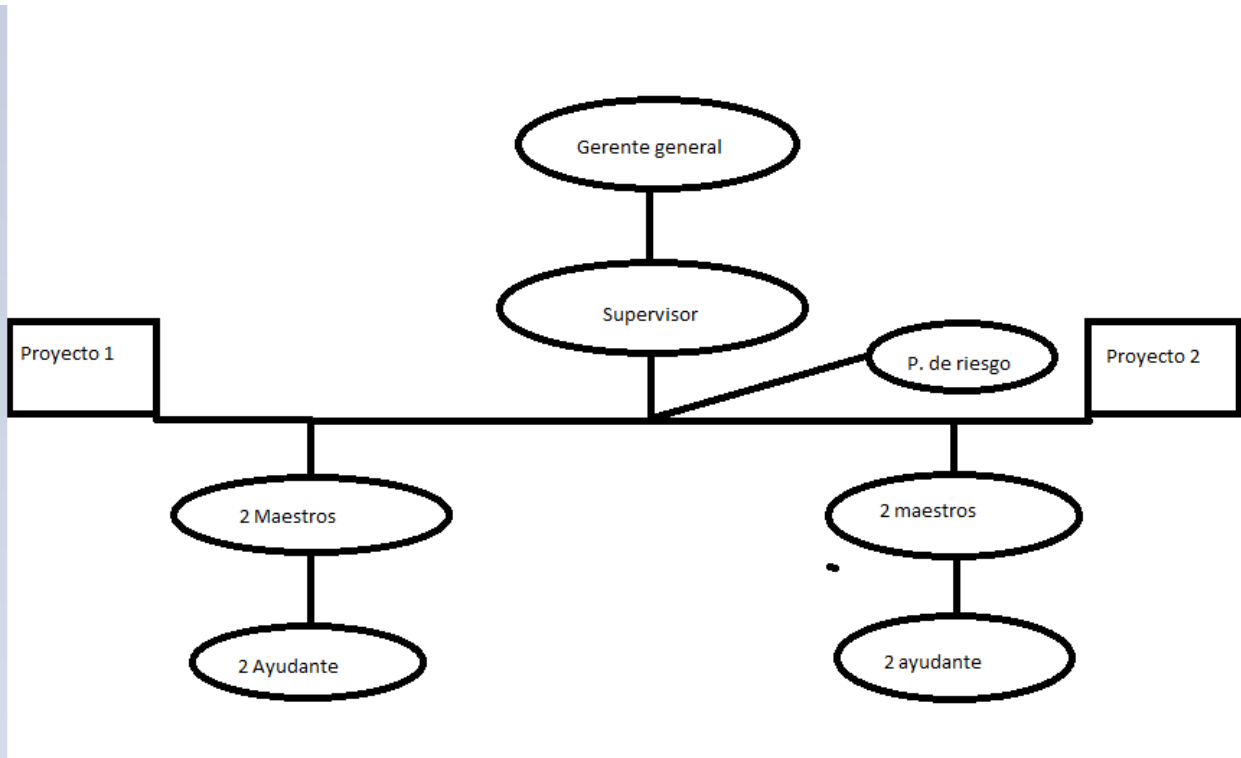


Figura 2-4. Organigrama

2.2.2. Personal, cargos, perfil

Para el inicio del proyecto se contempla una estructura formada por el gerente general que seria el ingeniero en construcción a cargo de los proyectos y temas administrativos, un supervisor profesional con conocimiento en sostenibilidad, maestros con conocimientos del tema y ayudantes.

2.2.2.1. Programación de trabajo

Los programas de trabajo serán establecidos en el contrato, pero los horarios serán los siguientes, que se detallan en el siguiente Tabla N° 2-10.

Tabla 2-9. Turno personal

	Mañana	Tarde
Lunes a juves	08:00-13:00	14:00 - 18:00
Viernes	08:00-13:00	14:00-17:00
Sábados y feriados	08:00-13:00	

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Sistema de información administrativos.

El proyecto considera manejar sistemas de información Gestión PYME que manejan los siguientes ítems:

- Sueldos.
- Contabilidad.
- Adquisiciones.
- Ventas y Facturación.
- Cobranzas.

Estos ítems serán integrados tomando una base de datos Access, la cual es suficiente para la cantidad de datos que la empresa manejará.

Personal Administrativo y de Operaciones

El personal que la Empresa requiere son de dos posibilidades vale decir, los trabajadores fijos o de planta y trabajadores de plazo fijo o a honorarios, que detallan en el siguiente Tabla N° 2-10.

Tabla 2-10. Requerimiento personal

Personal	Cantidad de contrato por Proyecto
Gerente Técnico	1
Supervisor Técnico	1
Prevencionista de riesgo	1
Maestro	2
Ayudante	2
Total	7

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Las principales tareas a realizar por los cargos y sus respectivos perfiles serán las siguientes:

Gerente técnico: debe ser un profesional Ingeniero Civil con experiencia en el área. Este se encargará de la gestión comercial, logística de entrada como la de salida de recursos y de materias primas, reclutar al personal adecuado, gestionar las ventas, gestión de control de finanzas y presupuesto. Y en especial analizar y gestionar los costos de producción.

Supervisor: Debe ser un profesional técnico en construcción con experiencia en obras de Construcción sustentable, debe supervisar al personal y ayudar al gerente técnico en las tareas de terreno.

Maestro: Será quien lleve a cabo el proyecto según plano de detalles y especificaciones técnicas.

Ayudante gasfiter: Es la persona que se preocupará de ayudar al maestro en toda la tarea que este desarrolle en terreno.

Gastos en personal.

El costo de la mano de obra constituye uno de los principales costos de operación, calcular las remuneraciones se basará en los precios de mercado laboral actual se consideraran las remuneraciones bruta que se destinarán al personal. Como ya se mencionó en el estudio técnico, la estructura jerárquica del proyecto estará compuesta por los cargos descritos en la Tabla 2-11.

Tabla 2-12. Remuneraciones de cargos

Cargos	N° de pers.	Sueldo Líquido.	Sueldo Bruto.	Total Sueldo Bruto x N° de pers.	Sueldo UF de Proyecto
Gerente técnico	1	\$ 1.221.000	\$ 1.500.0000	\$ 1.221.000	31,83
Supervisor Técnico	1	\$ 895.400	\$ 1.100.000	\$ 895.400	23,34
Prevencionista de riesgo	1	\$ 895.400	\$ 1.100.000	\$ 895.400	23,34
Maestros	2	\$ 732.600	\$ 900.000	\$ 1.465.200	38,12
Ayudantes	2	\$ 610.500	\$ 750.000	\$ 1.221.000	31,83
Total costos fijos mensual en personal					148,46
Total costos fijos anual en personal					1781,52

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

2.2.3. Marco legal

Se presenta a continuación un análisis del marco legal del proyecto y de los aspectos más relevantes de la organización que lo soporta.

Marco legal del proyecto

La descripción del marco legal del proyecto se circunscribe a la consideración de los siguientes aspectos:

- Estructura social.
- Patente comercial.
- Legislación laboral.
- Legislación tributaria.
- Evaluación de sociedad.
- Aspectos laborales.

El desarrollo de un proyecto de construcción sustentable debe cumplir estrictamente con la normativa legal vigente en Chile, velando por el cumplimiento de áreas claves como medio ambiente, urbanismo y construcción, y normas laborales, todo para garantizar las actividades técnicas, legales y de diseño.

Las principales normas aplicables se describen a continuación: La Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente establece las disposiciones fundamentales para la protección del entorno natural en Chile. Dicha ley obliga a identificar, mitigar y compensar los impactos ambientales derivados de cualquier proyecto de construcción. Esto incluye:

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o Declaración de Impacto Ambiental (DIA): Dependiendo del alcance del proyecto, se deberá realizar uno de estos procedimientos para determinar la magnitud de los efectos en el entorno y definir medidas de mitigación.

Gestión de residuos: Cumplimiento de la Ley REP (Ley N° 20.920), que regula la responsabilidad extendida del productor en la gestión de residuos generados durante la construcción.

Uso de recursos hídricos: Asegurar el manejo responsable y sostenible del agua, en conformidad con el Código de Aguas (Ley N° 21.435), especialmente en sistemas de reutilización o captación para viviendas sostenibles.

La Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) regula los aspectos técnicos y de diseño en la edificación, incluyendo criterios de eficiencia energética y sostenibilidad. Entre los puntos clave se encuentran:

Norma de Eficiencia Energética: Aplicación de estándares que optimicen el consumo de energía, como aislamiento térmico en materiales y uso de energías

renovables, alineados con los objetivos de la Estrategia Nacional de Construcción Sustentable.

Reglamento para materiales: Uso de materiales certificados que cumplan con los estándares de calidad y sostenibilidad, en concordancia con el Código de Construcción.

Permisos Municipales: Obtención de permisos de edificación, alineados con los planes reguladores comunales de Quilpué.

Los trabajadores están cubiertos por el seguro obligatorio contra riesgos y accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, establecido por la ley N.º 16744.

El proyecto estará sujeto a fiscalizaciones periódicas por parte de organismos reguladores como el Ministerio del Medio Ambiente, el Servicio de Vivienda y Urbanización (SERVIU), y la Dirección del Trabajo. Es fundamental mantener una trazabilidad de las actividades para demostrar el cumplimiento de las normativas y evitar sanciones legales que puedan afectar la viabilidad del proyecto.

El proyecto se constituirá como una sociedad de responsabilidad limitada de acuerdo con el código del comercio en su ley N° 3.918 la cual, establece en su artículo N° 352 "la responsabilidad de los socios queda limitada a sus aportes, o a la suma que a más de esto se indique". Se forma y prueba por escritura e inscripción.

"La escritura pública deberá expresar":

- Los nombres, apellidos y domicilios de los socios.
- La razón o firma social
- Los socios encargados de la administración y del uso de la razón social. El capital o el aporte que introducen los socios.
- Debe señalarse un capital mínimo.
- El capital debe quedar completado íntegramente al constituirse la sociedad.
- No debe permitirse que el capital desaparezca mediante retiros sucesivos, que los socios por la vía del pago de intereses a uno o más de los mismos.
- Debe fijarse un capital máximo
- Las negociaciones sobre las cuales se puede ocupar el giro del negocio.
- Las parte del beneficio perdido que se asignen a cada socio capitalista.
- El domicilio de la sociedad.

Dicho documento corresponde a la estructura social, es confeccionado por un abogado; dicho documento deberá ser legalizado ante notario como escritura pública de la sociedad.

Un extracto de la escritura social, deberá inscribirse en el registro de comercio correspondiente al domicilio de la sociedad.

La suscripción deberá hacerse antes de los 60 días siguientes a la fecha de la escritura social. Se publicará dentro del mismo plazo, dicho extracto, por una sola vez en el diario oficial.

Patente comercial

La instalación de una empresa de estas características se inicia con la solicitud de la patente comercial que se tramita en la Ilustre Municipalidad donde se localiza el negocio.

Para ello es necesario presentar, ante el departamento de patentes comerciales el formulario de solicitud; regularización del local comercial en la dirección de obras; contrato de arriendo; resolución del servicio de salud del ambiente; certificado de iniciación de actividades ante el S.I.I; y declaración simple de capital por un contador.

Análisis de legislación tributaria

En esta etapa de operación del proyecto, es aplicable el decreto de ley N° 830, sobre código tributario, publicado en el diario oficial el 31 de diciembre de 1974, que se refiere a la tributación fiscal interna exclusivamente las que de acuerdo a la ley son competencia del Servicio de Impuestos Internos.

Por ser una empresa que se desarrolla solamente dentro de país, está afectada a los siguientes impuestos:

- Impuesto a la empresa o a la renta de primera categoría: 22% sobre las utilidades
- Impuesto de timbres y estampillas para boletas y libros contables.

2.2.4. Impacto del medio ambiente

Según el artículo 4 del reglamento del SEIA; el titular de un proyecto o actividad que se somete al SEIA, lo hace presentando una DIA, salvo que dicho proyecto genere alguno de los efectos, características o circunstancias contempladas en el artículo 11 de la ley, en cuyo caso debe presentar un estudio.

En consideración a la normativa vigente del medio ambiente Ley 19.300 y por las características de este proyecto nos acogeremos a realizar una DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA).

Se analiza el proyecto, de acuerdo a los artículos 5 al 11 del Reglamento, que son los que permiten definir si el proyecto debe presentar una DIA o un estudio.

Artículos referidos a la Ley 19.300:

- Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos.
- Efectos adversos significativos sobre la cantidad y la calidad de los recursos naturales renovables, incluido el suelo, agua y aire.
- Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos.
- Localización próxima a población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectadas, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar
- Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.
- Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Como ya se ha mencionado este proyecto no afecta ni transdiere ninguno de los artículos referidos a la normativa ambiental.

Por lo tanto realizaremos un DIA para cumplir con los procedimientos legales.

DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL

PROCEDIMIENTO:

CARTA DE PRESENTACION

REPRESENTANTE DE LA EMPRESA PRESENTA DIA PARA SOMETERSE AL SEIA SEGÚN DISPOSICION DEL ARTICULO 9 DE LA LEY GENERAL, INDICA QUE CUMPLE CON LEGISLACION SEGÚN ARTICULO 18 DE LA LEY Y SE SOMETE AL REGLAMENTO DEL SEIA SEGÚN ARTICULO 14 DE LA LEY BASES GMA.

INDICE:

1. TIPO DE PROYECTO O ACTIVIDAD
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO
3. ANTECEDENTES QUE ACREDITAN EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL VIGENTE
4. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES
5. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS.

1. TIPO DE PROYECTO O ACTIVIDAD:

- NOMBRE Y TIPO DEL PROYECTO
- IDENTIFICACION DEL TITULAR Y REPRESENTANTE LEGAL
- OBJETIVO DEL PROYECTO
- LOCALIZACION
- MONTO ESTIMADO INVERSION
- MANO DE OBRA NECESARIA
- CRONOGRAMA Y VIDA UTIL DEL PROYECTO
- SUPERFICIE A OCUPAR
- JUSTIFICACION DE LA LOCALIZACION

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO:

- SITUACION ACTUAL DE LA ACTIVIDAD
- DESCRIPCION GENERAL PROYECTO
- DEFINICION DE LAS OBRAS FISICAS DEL PROYECTO. Obras civiles, montaje, etc.
- DESCRIPCION DE LA ETAPA DE OPERACIÓN
- DESCRIPCION DE LA ETAPA DE ABANDONO

Situaciones del proyecto que generan alguna contaminación o perturbación durante las faenas y la forma de compensar o mitigar su contaminación.

Generación de emisiones, desechos y efluentes;

1. Durante la etapa de construcción.

- Emisiones a la atmósfera (material particulado, emisiones de CO, ruido)
Efluentes líquidos (agua servida por las faenas)
- Residuos sólidos (domésticos de trabajadores, demoliciones, restos de materiales)
- Los residuos sólidos provenientes de la etapa de construcción, corresponden a residuos domésticos y asimilables a éstos, los que son dispuestos en vertederos debidamente autorizados.

2. En la etapa de operación.

- campos magnéticos o eléctricos.

3. En la etapa de abandono

- material reciclado o residuos sólidos

- material particulado

ANTECEDENTES QUE ACREDITAN EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

NORMATIVAS DE CARÁCTER AMBIENTAL GENERAL APLICABLE A LOS PROYECTOS.

- *Ley 19.300 ; decreto supremo 95/01 sobre reglamento de SEIA ; normativas ambientales : emisiones a la atmósfera y calidad del aire*

Norma primaria de calidad del aire:

- Materia regulada: material particulado respirable MP10, en 150 microgramos por metro cúbico nominal, como concentración en 24 hrs. Se fijan los niveles que originan situaciones de emergencia y metodologías de medición
- Fiscaliza : autoridad sanitaria

Forma de cumplimiento:

Evitar levantar polvo= humedeciendo áreas de movimiento de tierra y vías de circulación interna. Estabilizando y compactando zonas de tránsito de maquinarias y vehículos. Tránsito de maquinaria a baja velocidad. Instalación de cierres con mallas retenedoras de polvo. Mantenimiento de áreas aseadas y limpias.

Norma para evitar emanaciones de cualquier naturaleza:

- Se regulan emanaciones de gases, vapores, humos o contaminantes de cualquier instalación o naturaleza.
- Fiscaliza : autoridad sanitaria
- Forma de cumplimiento: incorporación de filtros, modificaciones de procesos.

DS 75 / 87 condiciones para el transporte de carga

- Los vehículos que transporten escombros, áridos o desperdicios.
- Fiscaliza : carabineros, inspectores Municipales
- Cumplimiento: cubrir materiales con cubiertas que impidan el escurrimiento o su dispersión a la atmósfera.

EMISIONES DE RUIDO A LA ATMOSFERA

- DS 146/98.

- Reglamento que establece los niveles máximos permisibles de presión sonora continua y criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos emitidos por fuentes fijas.
- Fiscaliza: autoridad sanitaria, carabineros, inspectores municipales.

EMISIONES DE RUIDO

- Cumplimiento: medición de ruido de maquinarias y motores, instalación de cabinas insonoras, instalación de paneles insonoros

GENERACION Y MANEJO DE EFLUENTES LIQUIDOS

- DS 594/2000.
- Las faenas temporales que no posean conexión a una red pública, debe proveer de letrinas sanitarias o baños químicos.
- Fiscaliza: autoridad sanitaria.
- Cumplimiento: instalación de baños químicos.

GENERACION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

- Se regula la eliminación de residuos sólidos provenientes de los trabajos.
- Fiscaliza : autoridad sanitaria
- Cumplimiento: transporte de todo el material a destinos autorizados.

PROTECCIONES SECTORIALES

- MONUMENTOS NACIONALES.
 - Prospección arqueológicas
 - Fiscaliza : consejo de monumentos nacionales

2.3. DISEÑO DE PLANTA

Se describe a continuación el diagrama de flujo de una planta de el emplazamiento que tendrá dentro del proyecto cada zona delimitada para una correcta logística. En la Figura 2-5 se detalla la logística interna de planta.

Logística Interna

El siguiente diagrama representa el flujo de la materia prima dentro del proceso productivo dentro de la Empresa.

Diseño de Planta para Construcción Sostenible

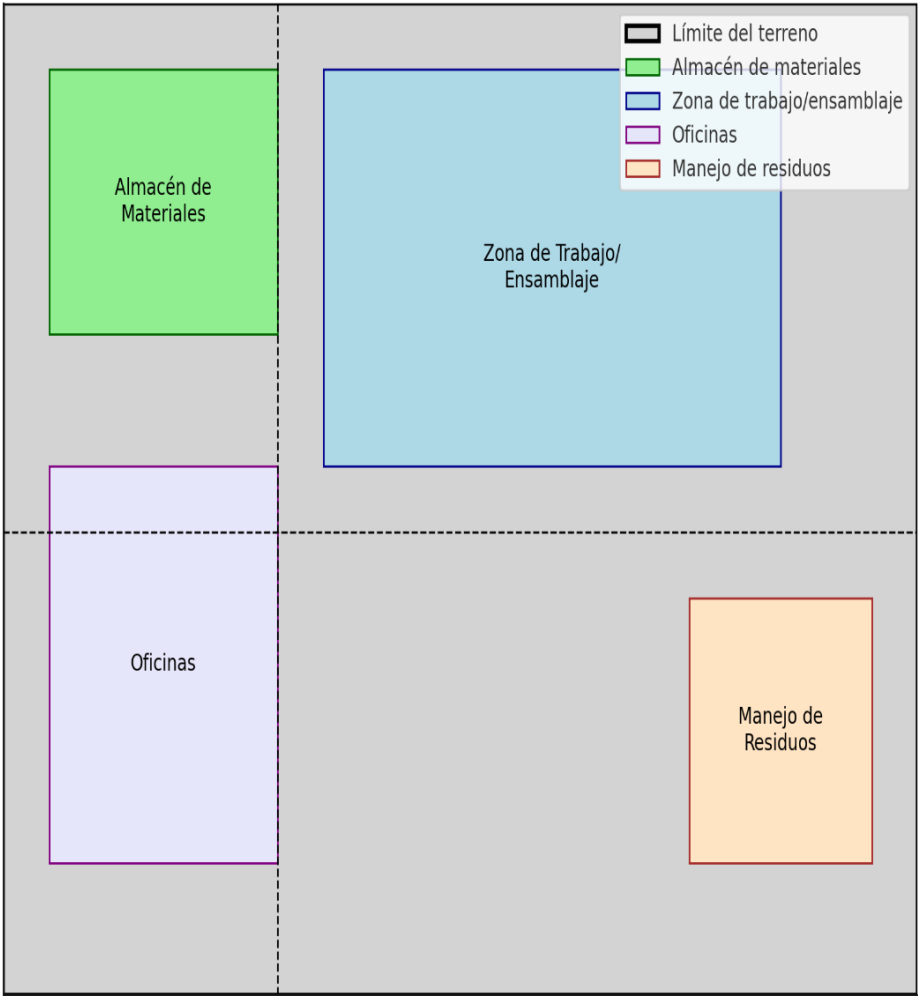


Figura 2-5. Diseño de planta

2.3.1. Diseño de sistema de tuberías

El sistema de tuberías se diseñará para optimizar el uso del agua y garantizar el desarrollo sostenible en los proyectos. Las características clave incluyen:

Sistema de recogida y reciclaje de agua de lluvia: Integra un sistema que permite recoger y filtrar el agua de lluvia para su uso en riego o filtración de agua.

Manguera de alto rendimiento: utiliza materiales resistentes a la corrosión y de bajo impacto como el polietileno de alta densidad (HDPE) para mayor durabilidad y reducción de pérdidas por fugas.

Separar aguas grises y negras: Implementar un sistema para filtrar las aguas grises de lavabos y duchas y reutilizarlas para fines no potables.

2.3.2. Diseño de sistema de potencia

En el diseño de sistemas de potencia para el proyecto de construcción sostenible incluye las siguientes características y datos técnicos:

1. Paneles solares Fotovoltaicos:

- **Capacidad instalada:** 5 kwp por vivienda (dos viviendas unifamiliares)-
- **Producción energética estimada:** Aproximadamente 20 kwh diarios por vivienda, dependiendo de la radiación solar de la zona (estimada en 5 horas solares al día)
- **Costo por panel:** 0,18 UF/Wp. Para un sistema de 5lwp, el costo seria 900 UF por vivienda, dependiendo de la radiación solar de la zona (estimada en 5 oras solares al día)
- **Impacto:** reducción de un 40-60% en el consumo de electricidad de la red convencional, con posibilidad de exportar excedentes a la red mediante net billing.

2. iluminación LED:

- Consumo energético: Cada luminaria LED consume entre 8-12 W en comparación con 60 W de una bombilla incandescente.
- Numero de luminarias: 20luminarias por vivienda (40 en total para dos viviendas)
- Ahorro energético estimado: Reducción del 75-80% del consumo en iluminación.

3. Sistema de gestión inteligente:

- **Domótica:** Sensores de movimiento, temporizadores y aplicaciones para el control remoto de iluminación y electrodomésticos.
- **Costo estimado:** 50 UF por vivienda (100 UF para las dos viviendas).
- **Impacto:** Optimización del uso energético, permitiendo ajustar el consumo en función de horarios y necesidades específicas.

Se mostrará un resumen del sistema de potencias en la tabla 2-13.

Tabla 2-13. Potencias

Componente	Cantidad	Costo unitario (UF)	Costo total (UF)
Paneles solares (5kWp)	2 sistemas	900	1800
Luminarias LED	40 unidades	0,1	4
Sistema de gestión domotica	2 sistemas	50	100
Total			1904

fuelle: elaboración propia (Año 2024)

2.3.3. Diseño de sistema de obras civiles

El diseño de obras civiles tiene como objetico maximizar la funcionalidad y reducir el impacto ambiental .Esto incluye:

- **Disposición espacial:** Planificación de áreas de almacenamiento de materiales, zonas de trabajo y espacios de ensamblaje para facilitar el flujo eficiente de actividades.
- **Materiales sostenibles:** uso de concreto reciclado, bloques térmicos y estructuras prefabricadas que disminuyan el desperdicio y aceleren el proceso constructivo
- **Infraestructura verde:** integración de techos verdes y muros vegetales para mejorar el aislamiento térmico y reducir la huella de carbono.

Optimización del terreno

El diseño buscara maximizar el uso del terreno disponible, con un enfoque en la seguridad y la operatividad. Esto incluye:

- **Circulación fluida:** espacios diseñados para permitir el libre movimiento de maquinaria y personal.
- **Áreas de manejo de residuos:** Zonas destinadas a la segregación, almacenamiento y tratamiento de desechos de construcción, minimizando el impacto ambiental.
- **Accesibilidad:** Incorporación de rampas y áreas despejadas que faciliten el acceso de personas y materiales.

El diseño de planta contribuirá a reducir costos operativos mediante la implementación de sistemas eficientes, aumentar la productividad gracias a una distribución estratégica de los recursos, promover la sostenibilidad mediante el uso de materiales y tecnologías que minimicen el impacto ambiental.

a. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

i. Planos generales de los proyectos

A continuación se detallan el plano del tipo de proyecto que se ejecutara. En Figura 2-8.



Figura 2-8. Plano de Proyecto

ii. Especificaciones Técnicas y bases administrativas

Especificaciones Técnicas

1. Materiales

1.1 Estructura: Concreto reciclado: Resistencia mínima de 25 MPa, con agregado reciclado en un 20%.

Acero estructural: Certificado bajo normas ISO 14001 para garantía de producción sostenible.

1.2 Revestimientos y acabados: Pinturas ecológicas libres de compuestos orgánicos volátiles (VOC).

Pisos: Madera certificada FSC o bambú laminado para interiores.

1.3 Tuberías y accesorios: Polietileno de alta densidad (HDPE) para sistemas de agua potable y desagüe.

Sistema de captación de aguas lluvias fabricado con materiales reciclados.

1.4 Sistemas energéticos: Paneles solares con eficiencia mínima del 18% y vida útil de 25 años.

Iluminación LED en todas las instalaciones.

2. Metodología Constructiva

2.1 Movimientos de tierra: Se realizarán cortes y rellenos controlados para minimizar el impacto ambiental.

2.2 Instalación de sistemas: Sistemas eléctricos y de plomería instalados en paralelo para reducir interferencias.

Integración de sistemas domóticos para optimizar el consumo energético.

2.3 Residuos: Segregación de residuos en origen y reutilización del 50% de los materiales generados.

3. Normas de calidad

Certificación LEED o equivalente, nivel Silver como mínimo.

Cumplimiento con la normativa chilena NCh3562 para construcción sostenible.

iii. Cotizaciones

Materiales

Tabla 2-14. Materiales

Material	Proveedor	Descripción	Cantidad	Costo unitario (UF)	Costo total (UF)
Cemento ecoeficiente	Green bricks	Cemento reciclado para construcción sostenible	100 sacos	0,02	2,0
tuberías HDPE	HOFFENS	Tuberías de polietileno de alta densidad	200 metros	0,11	1,78
Paneles solares fotovoltaicos	SOLENERGY	Paneles solares 300W	20 unidades	3,39	67,8
Iluminacion LED	CHINALED	Bombillas led para eficiencia energetica	50 unidades	0,01	0,5

Equipos

Tabla 2-15. Equipos

Equipo	Proveedor	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Herramientas multifuncionales	Homecenter/easy	Herramientas eléctricas para construcción	10 unidades	0.2	2
Domótica	automatízate	Sistema de gestión energética inteligente	1 sistema	5.0	5

Servicios

Tabla 2-16. Servicios

Servicio	Proveedor	Descripción	Costo total
Transporte de materiales	Flete	Transporte de materiales desde proveedor	3.0
Instalación de paneles solares	Solenergy	Mano de obra para la instalación y conexión	2.0
Consultoría técnica	Especialista	Asesoría en diseño y sostenibilidad	4.0

iv. Cálculos obtenidos

En este proyecto en particular se necesitan datos para comprobar si es viable y eficiente las soluciones dadas en la propuesta. La tabla 2-17 consolida los datos los materiales, consumos, y ahorro calculados.

Tabla 2-17. Cálculos.

Categoría	Material/energía	Cantidad total (2 casas)	Comentarios
Balance de masa			
Cemento reciclado	52 m3	0.2m3/m2	Alternativa sostenible para reducir impacto
Bloques termicos	3120 unidades	12 bloques/m2	Mejora aislamiento y eficiencia térmica
Aislante (fibra vidrio)	600 m2	2-4 cm de espesor	Usado en techos y muros para reducir perdidas
Pintura base agua	26 litros	0.1litro/m2	Compatible con estándares ambientales
Balance de energia			
Paneles solares	32 kWh/día (20 paneles)	400 w/panel x 4 h sol	Cubre el 100 % del consumo estimado
iluminación led	1.25 kWh/día/casa	25 focos x 10 W x 5 h uso	80% mas eficiente que la iluminación tradicional

Ahorro energético	5 kWh/día/casa	Comparado con tradicional	de en
-------------------	----------------	---------------------------	-------

v. Informes técnicos

Este informe técnico resume el análisis y las decisiones tomadas durante el diseño y planificación del proyecto para la construcción de dos ecocasas unifamiliares con un área de 130 m2 cada una, ubicadas en la Región de Valparaíso.

Este documento cubre aspectos clave como la selección de tecnología, el impacto ambiental, las previsiones de rendimiento operativo y las recomendaciones de implementación.

Bases para selección de tecnología:

- Paneles fotovoltaicos**
Motivación: la región de Valparaíso presenta niveles promedio de radiación solar que permiten la generación de hasta 6 Kwh/m2 diarios, adecuados para el autoconsumo eléctrico de las viviendas
Impacto: Reducción estimada del consumo energético de la red hasta en un 80%.
Cantidad estimada: 20 panesles distribuidos en 2 viviendas.
- Tuberías de HDPE**
Motivación: Resistente a la corrosión, de larga duración (mas de 50 años) y fabricado con materiales reciclables.
Impacto: Reducir las fugas y optimizar el consumo de agua.
- Sistema de iluminación LED**
Motivación: Reduce significativamente el consumo de energía en comparación con las lámparas incandescentes y fluorescentes compactas.
Impacto: Ahorro hasta un 30% en costes de energía de iluminación.
- Sistema de gestión inteligente**
Motivo: Monitorear y controlar el consumo de energía y agua en tiempo real.
Impacto: optimizar el funcionamiento de los sistemas integrados, asegurando una eficiencia superior al 90%.

Análisis de impacto ambiental

Este análisis tiene en cuenta la adopción de sistemas de captación de agua de lluvia, la reducción de residuos mediante el uso de cemento reciclado y tecnologías de construcción que minimicen las emisiones de CO2.

Se estima que el impacto del proyecto sobre el medio ambiente se reducirá en un 30%.

Proyecciones de Eficiencia Operativa

Gracias al uso de materiales respetuosos con el medio ambiente y tecnologías de ahorro energético, se espera que el consumo energético de cada hogar disminuya un 35% y la durabilidad de los materiales de construcción aumente un 20%, ayudando a optimizar los costes a largo plazo.

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA

2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La última etapa en el análisis de factibilidad técnica-económica de un proyecto corresponde al estudio económico. El objetivo de esta etapa es evaluar y ordenar todos los antecedentes recogidos para así determinar la rentabilidad del proyecto.

El resultado de la evaluación económica se mide a través de diversos criterios; para tal efecto, se considera un proyecto puro, es decir, financiado en cien por ciento por los inversionistas, y un proyecto con financiamiento externo, en este caso a través del préstamo de un banco.

En la evaluación, los beneficios corresponden a todos los ingresos percibidos por concepto de ventas del negocio considerando 4 casas por año, los costos involucran la inversión inicial, costos variables y fijos, el pago de impuestos sobre las utilidades, etc.

a. ANTECEDENTES FINANCIEROS

La cantidad total para financiar es de 15815.17 UF, monto determinado por la inversión inicial, la cual está compuesta por el capital de trabajo, sueldos, puesta en marcha, inversión en equipos y edificación e imprevistos.

Para hacer posible el presente proyecto es necesario encontrar la mejor alternativa de financiamiento, una opción son las entidades bancarias.

Si se desea solicitar un préstamo este será a largo plazo, con una duración de 5 años, la alternativa de financiamiento que se evaluaron es el Banco Estado ofrecer una tasa de interés de 15.12% anual en UF, Banco Santander ofrecer una tasa de interés de 25,80% anual en UF, Banco Scotiabank ofrecer una tasa de interés de 25,68% anual en UF.

i. Fuentes de financiamiento

La fuente de financiación del proyecto pueden ser depósitos de inversores o préstamos a largo plazo de instituciones bancarias.

En el caso de utilizar financiamiento externo, se requiere un análisis de costos, que incluye principalmente tasas de interés, plazos, período de gracia, monto máximo de deuda y otras condiciones, como requisitos de seguro o aval.

El financiamiento será evaluado eligiendo la mejor rentabilidad de acuerdo a los tres escenarios en los cuales el proyecto es financiado en un 25%, 50% y 75%, para lo cual se utiliza una tasa de interés del 15,12 % UF del Banco Estado para préstamos de largo plazo.

ii. Costos de financiamiento

Se considera una tasa de préstamo de valor de 15,12 % UF anual que corresponde a la tasa de interés que ofrece el Banco Estado, para préstamos de largo plazo.

Se considera la Unidad de Fomento del día treinta y uno de diciembre del presente año: U.F. = 38416,69.-

Tasa Impositiva para este proyecto se considera la tasa de impuesto a las utilidades que opera en Chile y corresponde a un 17%.

iii. VAN, TIR, PRI

Indicadores económicos.

Determinación del V.A.N Y T.I.R.

Los criterios de evaluación financiera que se emplearán para determinar la conveniencia del negocio es el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), debido a que estos criterios de evaluación consideran el valor del dinero en el tiempo y, además, que son los más utilizados y universalmente aceptados.

La tasa de costo de capital para evaluar la instalación de nuestra empresa, será una tasa de costo libre de riesgo más una prima por riesgo.

La tasa de descuento se utiliza para actualizar los flujos de ingresos y costos futuros del proyecto de inversión, con el fin de expresar el valor monetario de esos flujos en un período determinado.

Tasa de descuento determinada por la rentabilidad exigida por el inversionista mas la prima de riesgo, la cual la determina la propia institución la cual evalúa el nivel de confiabilidad de la empresa a financiar.

- Prima por riesgo: 20 %
- Total, tasa de descuento: 10%

Valor actual neto

El valor actual neto, conocido por sus iniciales como VAN, mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios que exceden la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. Sin duda, este es el método más conocido y principalmente aceptado.

El VAN compara a todos los ingresos y egresos del proyecto en un solo momento del tiempo, por convención, se acepta que éste sea el momento cero.

De esta forma el valor actual neto refleja lo que queda después de pagar los costos y ganar. Sin embargo, hay un egreso todavía no considerado que es la inversión. Por ello, el VAN se define como el valor actual de los flujos menos la inversión inicial. Los resultados se pueden ver en la tabla 3-1.

La formulación matemática de este criterio de evaluación es la siguiente: Formula

de Valor Actual Neto

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{FN_j}{(1+i)^j}$$

Fórmula 3-1. VAN

- Donde: FNj = Flujo Neto período j.
i = Tasa de Interés Efectiva en el período.
n = Número de períodos.

Tabla 3-1. Resultados de los VAN del proyecto

Tipo de Financiamiento	VAN
PURO	\$32975, 79

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Tasa interna de retorno.

La tasa interna de retorno, conocida como TIR, mide la rentabilidad como un porcentaje. La TIR es la tasa a la que al actualizar los ingresos y egresos del proyecto hace que el VAN sea igual a cero. Los resultados se pueden ver en Tabla 6-5.

Su fórmula matemática es la que se muestra a continuación:

Fórmula de Tasa de Interés de Retorno

TIR =
$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{FN_j}{(1+i)^j} = 0$$

Fórmula 3-2. TIR

- Donde: FNj = Flujo Neto período j.
i = Tasa de Interés Efectiva en el período.
n = Número de períodos.

Tabla 3-2. Resultados de las TIR del proyecto

Tipo de Financiamiento	TIR
PURO	77,3%
25%	108,1%
50%	159,8%
75%	315,1%

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Indicadores relacionados con el tiempo de recuperación (PAY_BACK)

Muchos métodos se han desarrollados para evaluar proyectos. Uno de los criterios tradicionales de evaluación es el número de períodos necesarios para recuperar

la inversión inicial.

iv. Tasa de descuento y horizonte del proyecto

Para este caso se considera una tasa de 10% basándose en tasas de descuentos de proyectos de inversión de iguales características con un nivel de riesgo alto.

La tasa de descuento se utiliza para actualizar los flujos de ingresos y costos futuros del proyecto de inversión, con el fin de expresar el valor monetario de esos flujos en un período determinado.

Tasa de descuento determinada por la rentabilidad exigida por el inversionista más la prima de riesgo, la cual la determina la propia institución la cual evalúa el nivel de confiabilidad de la empresa a financiar. Basándose en la Tabla 3-3 que a continuación se detalla.

Tabla 3-3. Determinación de la prima de riesgo

Nivel de riesgo	Prima por riesgo	Ejemplos
Alto	Sobre 20%	Desarrollo de nuevos productos
		Proyectos que usan conceptos muy novedosos
		Contratos internacionales
Mediano	10%-20%	Proyectos algo fuera del giro de la empresa
		Procesos nuevos que no han sido completamente investigados
Promedio	5%-10%	Incremento de la capacidad de producción
		Implementación de una nueva tecnología conocida
		Proyectos con información de mercado incompleta
Bajo	1%-5%	Mejoramiento de la productividad
		Expansiones en un mercado en donde es líder y lo conoce bien
Muy bajo	0%-1%	Reducción de costos
		Proyectos relativos de seguridad

Fuente: Institución bancaria (Año 2024)

Se considera para este proyecto un horizonte de 5 años.

v. Inversión

La inversión del proyecto considera todo el capital necesario par poder financiar el proyecto dentro de la cuales se encuentran la inversión de activo de capital, la inversión en puesta de marcha, la inversión en capital de trabajo, en la Tabla 3-4.

1. Inversiones activo-tangibles

En la tabla 3-4 se resume la inversión tangible.

Tabla 3-4. Resumen inversión tangible

Inversión tangible	Cant.	Valor Total en UF
Inversión en maquinarias	1	4481,91
Inversión en equipos y muebles	1	254
Inversión en obras físicas	1	6278
Total inversiones tangibles		11013,91

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

2. Inversión en puesta en marcha

En la Tabla 3-5 se resumen los gastos de puesta en marcha.

Tabla 3-5. Gastos de puesta en marcha

Gastos de puesta en marcha	Cantidad	Valor Total en UF	Observaciones
Publicación para reclutamiento de personal	1	9	Avisos Económicos Páginas Web
Sueldo primer mes Gerente Técnico	1	112	Contactos, compras, reclutamiento de personal.
Gastos generales primer mes	1	41	Teléfono, Fotocopias, Agua, Electricidad.
Total gastos de puesta en marcha		162	

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

3. Inversión en capital de trabajo

En la Tabla 3-6 se resumen los Gastos en Capital de Trabajo.

Tabla 3-6. Resumen capital de trabajo

Capital de trabajo primer mes de actividad	Cantidad de meses	Valor en UF
Remuneraciones	1	148,46
Insumos	1	3462
Teléfono	1	1
Agua Potable	1	1
Electricidad	1	2
Gas	1	2
Caja para imprevistos	1	3
Publicidad	1	2
Mantenición	1	2
Seguridad	1	3
Gasto en capital de trabajo en un mes		3626,46

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

vi. Cuadro de inversiones

En la Tabla 3-7 se resumen la inversión intangible

Tabla 3-7. Inversión intangible

Inversiones intangibles	Cant.	Valor Total en UF
Gastos puesta en marcha	1	162
Gastos por organización	1	50
Total inversiones intangibles		212

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

vii. Costos

Los costos que se consideran contemplan los costos fijos y los costos variables, en adelante se detalla con cada uno de ellos con sus valores que afecta el proyecto y que serán acopados en los flujos de caja.

1. Estructuras de costo

Costos fijos:

Los costos fijos son los propios que no dependen de la operación del proyecto, son independientes a la operación y se debe gastar en mes a mes existiendo ventas del servicio o no, en la Tabla 3-8 y 3-9 se detallan los costos.

Tabla 3-8. Resumen costos fijos

Costo Fijo	Valor en UF Mensual	Valor en UF Anual
Teléfono	1	12
Agua Potable	1	12
Electricidad	2	24
Gas	2	24
Caja para Imprevistos	3	36
Publicidad	2	24
Mantenición	2	24
Seguridad	3	36
	Costos Fijo	192

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Tabla 3-9. Proyección anual costos fijos

Años	Costo Fijos
2024	192
2025	197,76
2026	203,88
2027	210
2028	216,30
2029	222,81
2030	229,40
2031	236,18
2032	243,19

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Costos variables

Los costos variables corresponden al 3% del costo variable inicial, son los propios de la operación y se empiezan a gastar al existir la primera venta de los servicios, en la Tabla 3-10 se representan los costos Variables.

Tabla 3-10. Costos variables

Años	Total Variables
2024	11013,91
2025	6466,34
2026	6660,74
2027	6862,56
2028	7072,43
2029	7289,60
2030	7515,79
2031	7751,95
2032	7998,51
2033	8237,65

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

2. Costos de operación

A continuación se detalla el consumo de energía que se realiza por mes en la instalación física. En la tabla 3-14, se detalla el costo de energía.

Consumo de energía

Tabla 3-11. Costos de energía

1 UF =	38416,69	31/12/2024			
Energía	Consumo	Unidad	\$/Kwh.	Total consumo \$	Valor Unit. UF por mes
Electricidad	512.22	Kwh.	150	76833,38	2
Energía	Consumo	Unidad	\$/M3	Total consumo \$	Valor Unit. UF por mes
Gas	128,05	M3	600	76833,38	2
Energía	Consumo	Unidad	\$/M3	Total consumo \$	Valor Unit. UF por mes
Agua Potable	295,51	M3	130	38416,69	1
Energía	Consumo	Unidad	SLM	Total consumo \$	Valor Unit. UF por mes
Teléfono SLM				38416,69	1
				Costo Fijos	
Internet				38416,69	1
				MENSUAL UF	7
				TOTAL ANUAL UF	84

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

3. Costo de imprevistos

Se considera costo por imprevisto que corresponde al 10 % de la inversión inicial, el cual absorberá cualquier gasto futuro menor que no se haya contemplado en el total de los costos y que corresponde a 1581,51 UF.

4. Gastos de administración y comerciales

A continuación, se detallan los gastos de índole administrativos del proyecto, en la Tabla 3-15 y 3-16.

Tabla 3-12. Gastos de organización

Gastos de organizacional	Cantidad	Valor Total en UF	Observaciones
Abogado	1	13	Asesoramiento
Iniciación de actividades	1	3	Facturas, iniciación de actividades, contratos.
Patente comercial	1	11	Pagos de 1° y 2° semestre patente municipalidad.
Contador	1	16	Asesoramiento, auditorias.
Publicación en páginas web	1	7	Asesoramiento, auditoria
Total gastos organización		50	

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Tabla 3-13. Cargos

Cargos	N° de pers.	Sueldo Líquido.	Sueldo Bruto.	Total Sueldo Bruto x N° de pers.	Sueldo UF de Proyecto
Gerente técnico	1	\$ 1.221.000	\$ 1.500.0000	\$ 1.221.000	31,83
Supervisor Técnico	1	\$ 895.400	\$ 1.100.000	\$ 895.400	23,34
Prevencionista de riesgo	1	\$ 895.400	\$ 1.100.000	\$ 895.400	23,34
Maestros	2	\$ 732.600	\$ 900.000	\$ 1.465.200	38,12
Ayudantes	2	\$ 610.500	\$ 750.000	\$ 1.221.000	31,83
Total costos fijos mensual en personal					148,46
Total costos fijos anual en personal					1781,52

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

5. Depreciación

La depreciación refleja una pérdida contable del valor de los activos fijos.

El método de depreciación que se utiliza para depreciar los activos fijos es el método acelerado, también conocido como de cargo decreciente que resulta de fijar a los bienes del activo fijo adquiridos nuevos, con una vida útil equivalente a un tercio de la fijada por la dirección regional, siempre que ésta no sea inferior a cinco años, la depreciación para cada período queda definida por la siguiente expresión:

Formula de Depreciación

$$D = \frac{Va}{N}$$

Fórmula 3-3. Depreciación

Donde:

D: Depreciación para cada periodo.

V: Valor de adquisición.

N: Número de años de vida útil del activo.

En lo respecta al valor residual para cada uno de los activos, este será igual a cero con respecto al valor de compra de dichos activos. En tanto los años de vida útil de cada activo fijo se obtuvieron de la tabla de depreciación emitida por el Servicio de Impuestos Internos, con la intención de evitar cualquier desviación en la evaluación que pudiera tener una asignación arbitraria de dicho valor.

También es necesario aclarar que existen algunos activos que se deben reinvertir, por lo tanto, también se deben depreciar estos activos.

En términos generales, estarán sujetos al régimen de depreciación los bienes empleados por y que por su naturaleza pueden agotarse, desgastarse o destruirse durante su uso, la vida útil y el monto anual de depreciación de cada uno de los activos depreciables. Los resultados se pueden ver en Tabla 3-17.

Tabla 3-14. Depreciación

Depreciación	T	Valor Comp	1	2	3	4	5	Valor Libro	Precio Vta	Pre Vta uf	Pre Vta- V. Libro
maquinarias	2	4481,91	560,23	560,23	560,23	560,23	560,23	0	64.306.193	1675,75	1675,75
camioneta	2	156,35	78,17	78,18	0	0	0	0	2.621.774	68,32	68,32
computadores	2	54,00	27,00	27,00	0	0	0	0	342.000	8,91	8,91
Impresora	1	15,00	15,00					0	50.000	1,3	1,3
muebles	2	75,00	37,50	37,50	0	0	0	0	512.762	13,36	13,36
Total		4728,26	2364,13	2364,13	0	0	0	0	67.832.729	1767,64	1767,64

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

b. FLUJO DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN DEL PRECIO

Los flujos representan a los ingresos propios de la explotación del negocio y son calculados de acuerdo con un incremento en la oferta de servicio año tras año que realizará la empresa.

Los ingresos del negocio corresponden inicialmente a un nivel de venta que se presenta en el proyecto inicial.

i. Proyecto puro

Se conoce por medio de los indicadores que son el resultado del VAN con un valor de 788,68 UF. La TIR 37 % y con un periodo de recuperación en el año 3, de lo que se puede concluir que el proyecto sin financiamiento es rentable.

ii. Proyecto financiado en un 25%

Un proyecto financiado con un 25% de financiamiento bancario, corresponde al préstamo que se solicita a una institución bancaria para financiar parte del proyecto. El 25% solicitado corresponde al monto de 3953,79 UF.

Los resultados obtenidos con financiamiento del 25% en el flujo de caja para este proyecto, se dan a conocer por medio de los indicadores que son el resultado de la TIR 44% y con un periodo de recuperación en el segundo año y medio, de lo que se puede concluir que el proyecto con financiamiento es rentable.

iii. Proyecto financiado en un 50%

Un proyecto financiado con un 50% de financiamiento bancario, corresponde al préstamo que se solicita a una institución bancaria para financiar parte del proyecto. El 50% solicitado corresponde al monto de 7907,58 UF.

Los resultados obtenidos con financiamiento del 50% en el flujo de caja para este proyecto, se dan a conocer por medio de los indicadores que son el resultado de la TIR 59% y con un periodo de recuperación en el primer año y medio, Esto sugiere que el proyecto podría no ser viable en términos de valor presente neto, a pesar de tener una alta rentabilidad relativa (TIR).

iv. Proyecto financiado en un 75%

Un proyecto financiado con un 75% de financiamiento bancario, corresponde al préstamo que se solicita a una institución bancaria para financiar parte del proyecto. El 75% solicitado corresponde al monto de 11861,37 UF.

Los resultados obtenidos con financiamiento del 75% en el flujo de caja para este proyecto, se dan a conocer por medio de los indicadores que son el resultado de la TIR 103% y con un periodo de recuperación en el primer año, Este análisis muestra que, aunque el proyecto es rentable en términos relativos con una alta TIR, el VAN negativo indica que no es rentable en términos absolutos si se considera el descuento de los flujos futuros

Tabla 3-15. Resumen de indicadores financieros del proyecto

Resumen de Flujo de Caja				
TIPO DE FINANCIAMIENTO	PURO	25%	50%	75%
VAN (UF)	\$32975,79	\$35319,3	\$37662,8	\$40006,29
TIR	77,3%	159%	159,8%	315,1%
PRI	1,21	0,92	0,62	0,32
TASA DE DESCUENTO	10%	10%	10%	10%

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

El mayor nivel de financiamiento bancario incrementa la rentabilidad del capital propio, medida a través de la TIR, producto del efecto del apalancamiento financiero.

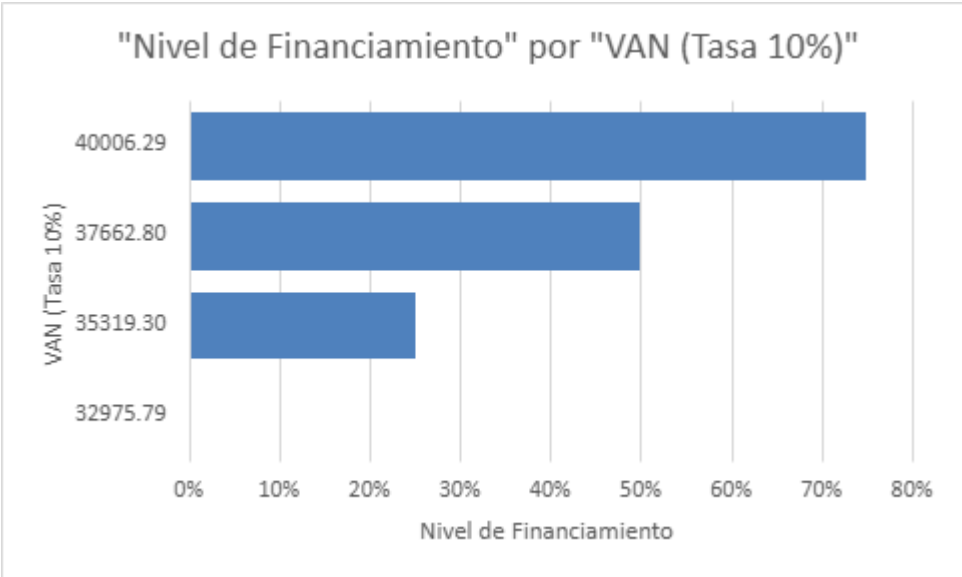


Gráfico 3-1. Gráfico comparativo de VAN



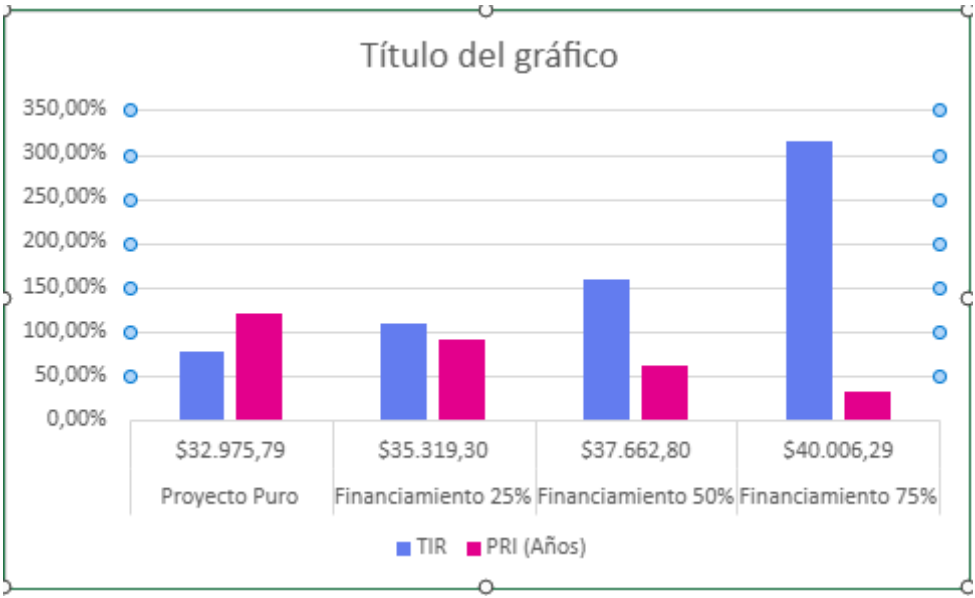


Gráfico 3-2. Gráfico comparativo de TIR Y PRI

Tabla 3-16. Flujo de caja financiamiento Puro

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	0	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Costos	0	43.973,52	43.973,52	43.973,52	43.973,52	43.973,52
Utilidad	0	16.026,48	16.026,48	16.026,48	16.026,48	16.026,48
Intereses LP	0	0	0	0	0	0
Intereses CP	0	0	0	0	0	0
Depreciación	0	2.202,78	2.202,78	2.202,78	2.202,78	2.202,78
Utilidad antes de Impuesto	0	13.823,70	13.823,70	13.823,70	13.823,70	13.823,70
Impuesto 27%	0	3.732,40	3.732,40	3.732,40	3.732,40	3.732,40
Utilidad después de Impuesto	0	10.091,30	10.091,30	10.091,30	10.091,30	10.091,30
+ Depreciación	0	2.202,78	2.202,78	2.202,78	2.202,78	2.202,78
– Amortización LP	0	0	0	0	0	0
– Amortización CP	0	0	0	0	0	0
± Variación Capital Trabajo	-3.626,46	0	0	0	0	3.626,46
– Inversión en Activos	-11.225,91	0	0	0	0	0
Flujo Neto	-14.852,37	12.294,08	12.294,08	12.294,08	12.294,08	15.920,54
Flujo Neto Acumulado	-14.852,37	-2.558,29	9.735,79	22.029,87	34.323,95	50.244,49
	VAN (10%)	TIR	PRI (Años)			
Proyecto Puro	\$32.975,79	77,30%	1,21			

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Tabla 3-17. Flujo de caja financiamiento 25% de crédito

Flujo de Caja con Financiamiento 25%						
Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad después de Impuesto	0	10.091,30	10.091,30	10.091,30	10.091,30	10.091,30
+ Depreciación	0	2.202,78	2.202,78	2.202,78	2.202,78	2.202,78
– Amortización crédito	0	186,53	215,64	249,25	288,13	2.773,54
± Capital de trabajo	-3.626,46	0	0	0	0	3.626,46
– Inversión en activos	-11.225,91	0	0	0	0	0
+ Crédito recibido	3.713,09	0	0	0	0	0
Flujo Neto	-11.139,28	12.107,55	12.078,44	12.044,83	12.005,95	15.147,00
		VAN (al 10%	TIR	PRI (Payback)		
Financiamiento 25%	-11.139,28	\$35.319,30	108,10%	~0,92 años		

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Tabla 3-18. Flujo de caja financiamiento 50% de crédito

Flujo de Caja con Financiamiento 50%						
Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad después de Impuesto	0	10.091,30	10.091,30	10.091,30	10.091,30	10.091,30
+ Depreciación	0	2.202,78	2.202,78	2.202,78	2.202,78	2.202,78
– Amortización crédito	0	373,05	431,28	498,51	576,27	5.547,07
± Capital de trabajo	-3.626,46	0	0	0	0	3.626,46
– Inversión en activos	-11.225,91	0	0	0	0	0
+ Crédito recibido	7.426,19	0	0	0	0	0
Flujo Neto	-7.426,19	11.921,03	11.862,80	11.795,57	11.717,81	14.373,47
		VAN (al 10%	TIR	PRI (Payback)		
Financiamiento 50%	-7.426,19	\$37.662,80	159,80%	~0,62 años		

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

Tabla 3-19. Flujo de caja financiamiento 75% de crédito

Flujo de Caja con Financiamiento 75%						
Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad después de Impuesto	0	10.091,30	10.091,30	10.091,30	10.091,30	10.091,30
+ Depreciación	0	2.202,78	2.202,78	2.202,78	2.202,78	2.202,78
– Amortización crédito	0	559,58	646,92	747,76	864,4	8.320,61
± Capital de trabajo	-3.626,46	0	0	0	0	3.626,46
– Inversión en activos	-11.225,91	0	0	0	0	0
+ Crédito recibido	11.139,28	0	0	0	0	0
Flujo Neto	-3.713,09	11.734,50	11.647,16	11.546,32	11.429,68	13.599,93
		VAN (al 10%	TIR	PRI (Payback)		
Financiamiento 75%	-3.713,09	\$40.006,29	315,10%	~0,32 años		

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

El flujo de caja presentado en la Tabla 3.17 ; 3,18 ;3,19 corresponde al flujo del inversionista, el cual considera el capital propio invertido y los pagos asociados al financiamiento bancario. Este flujo se utiliza para la evaluación de la rentabilidad del capital propio mediante indicadores como la Tasa Interna de Retorno y el Período de Recuperación de la Inversión, y no para el cálculo del Valor Actual Neto.

v. Análisis de sensibilidad del precio

El análisis de sensibilidad se realiza considerando el escenario con mayor nivel de financiamiento bancario (75%), debido a que este representa el mayor grado de apalancamiento financiero. Para este análisis se utiliza la Tasa Interna de Retorno como indicador principal, dado que refleja de manera adecuada el impacto de las variaciones de precio sobre la rentabilidad del capital propio del inversionista.

Los resultados indican que una disminución significativa del precio de venta afecta directamente la rentabilidad del proyecto, pudiendo hacerlo inviable desde el punto de vista del inversionista. Por el contrario, un aumento en el precio de venta genera un incremento considerable en la TIR, evidenciando la sensibilidad del proyecto frente a cambios en los ingresos.

En la tabla 3-20 se representa un análisis de sensibilidad de los flujos a 75% donde se muestra que con una disminución del 21% el proyecto es inviable.

Tabla 3-20. Análisis de disminución del precio

Disminuye	TIR
21%	0
0%	315,1%

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

En la Tabla 3-21, se representa un análisis de sensibilidad de los flujos a 75%, haciendo aumentar los flujos en 21% para alcanzar su máximo donde el VAN es de 32.883,41.-

Tabla 3-21. Análisis de aumento de precio

Aumenta	TIR
21%	259,9
0%	77,3%

Fuente: elaboración propia (Año 2024)

CONCLUSIONES

El proyecto para la edificación de una vivienda unifamiliar sostenible se configura como una alternativa técnica y económicamente factible, fundamentada en un diseño que enfatiza la eficiencia energética y la sostenibilidad ambiental. La implementación de tecnologías avanzadas, tales como paneles fotovoltaicos, sistemas de captación y reutilización de agua pluvial, iluminación LED y materiales reciclados, asegurará un mínimo impacto ambiental y una operatividad eficiente a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Estas particularidades no solo optimizan el rendimiento técnico, sino que también satisfacen las demandas contemporáneas de un mercado más consciente y exigente en cuanto a sostenibilidad.

La evaluación económica ratifica la alta factibilidad del proyecto desde una perspectiva financiera robusta. Los indicadores fundamentales obtenidos en el escenario de **Proyecto Puro**, tales como un **Valor Actual Neto (VAN) de \$32.975,79** (calculado con una tasa de descuento del 10%) y una **Tasa Interna de Retorno (TIR) del 77,3%**, superan significativamente las exigencias mínimas de rentabilidad, avalando la viabilidad del modelo de negocio.

Bajo una estructura de capital propio, la inversión inicial de **\$14.852,37** se recupera en un periodo de **1,21 años**, lo que demuestra una alta liquidez. Asimismo, el análisis de escenarios con financiamiento externo revela un apalancamiento financiero positivo excepcional: al utilizar un **75% de deuda**, la TIR para el inversionista asciende al **315,1%**, reduciendo el periodo de recuperación a solo **0,32 años**. Estos resultados, sustentados en flujos netos anuales constantes y positivos, no solo aseguran la recuperación del capital, sino que garantizan la generación de utilidades sostenibles y la maximización del valor del accionista en el horizonte evaluado.

Asimismo, el proyecto se adhiere a la normativa técnica y legal chilena, destacándose por su conformidad con los estándares ambientales y de eficiencia energética.

En resumen, este proyecto no solo presenta una solución habitacional innovadora y ecológica, sino que también se erige como una inversión lucrativa y atractiva, destinada a ejercer un impacto benéfico en el mercado inmobiliario y a fomentar prácticas de construcción sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA

- A. Ronny Riveros Martínez. Pre factibilidad técnica económica para empresa de entibaciones de obras en edificación. Tesis (Ingeniero en construcción) Viña del Mar, Chile: UTFSM Sede Viña del Mar.
- B. Naciones Unidas (2018), **La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe** (LC/G.AL)

WEB GRAFÍA

- A. FIGUEROA. Instituto Nacional de Estadísticas [en línea]. 2016 [consulta 8 de Diciembre de 2024]. Disponible en: <<https://www.ine.gob.cl/institucional/ods>>
- B. Ministerio de Vivienda y urbanismo - Minvu. categoría n°6 Entorno inmediato. 2018.
<Disponible en <<https://csustentable.minvu.gob.cl/>>
- C. CVS [en línea]. 2020 [consulta 8 de Diciembre de 2024]. Disponible en <<https://cvschile.cl/>>
- D. Chile Green Building Council [en línea].2010 [consulta 8 de Diciembre de 2024]
Disponible en < <https://chilegbc.cl/> >