

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA SEDE

VIÑA DEL MAR – JOSE MIGUEL CARRERA

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA ECONÓMICA PARA LA
CREACIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA**

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de INGENIERO
CONSTRUCCIÓN LICENCIADO EN
INGENIERIA.

Alumno:

Franco Nicolás Palma Manzur

Profesor Guía:

Sr. Renzo Piazze Rubio

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un estudio de prefactibilidad técnica y económica de una empresa constructora dedicada a la construcción de viviendas modulares, con un enfoque en la atención de necesidades habitacionales urgentes. Este análisis busca determinar la viabilidad de implementar sistemas constructivos modulares, evaluando su capacidad para ofrecer soluciones rápidas, eficientes y sostenibles, acordes con las normativas vigentes en Chile.

La investigación se centrará en identificar los aspectos técnicos, económicos y operativos necesarios para llevar a cabo esta empresa constructora, enfocándose en su aplicabilidad para mejorar las condiciones de habitabilidad en sectores vulnerables y en contextos de emergencia.

1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

A continuación, se darán a conocer los objetivos que se desean alcanzar al finalizar este estudio, los cuales permitirán evaluar la factibilidad de una empresa constructora enfocada en viviendas modulares.

1.1.1. Objetivo general

Analizar la prefactibilidad técnica y económica de una empresa constructora dedicada a la fabricación de viviendas modulares, considerando los recursos, procesos y normativas vigentes, con un enfoque en la sostenibilidad, eficiencia constructiva y capacidad para responder a necesidades habitacionales urgentes en sectores vulnerables.

1.1.2. Objetivos específicos

- Analizar el contexto del sector de la construcción modular en Chile, identificando oportunidades, amenazas y condiciones actuales del mercado.
- Determinar los requisitos técnicos y de infraestructura necesarios para la producción de las viviendas, incluyendo maquinaria, herramientas, materiales y recursos humanos.
- Estimar la inversión inicial y los costos operacionales del proyecto, desglosando componentes de activos fijos, capital de trabajo y gastos imprevistos.
- Proyectar los ingresos y egresos de la empresa a cinco años, considerando escenarios financieros con distintos porcentajes de financiamiento externo.
- Realizar un análisis de viabilidad económica mediante indicadores financieros como VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno) y PRI (Periodo de Recuperación de la Inversión), incluyendo análisis de sensibilidad frente a variaciones de precios y costos.

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

En este contexto, la construcción modular se presenta como una alternativa innovadora y eficiente, permitiendo la fabricación y ensamblaje de viviendas en tiempos reducidos y con menores costos operativos. La estandarización del diseño modular ofrece una ventaja competitiva, al garantizar calidad y funcionalidad sin la necesidad de múltiples adaptaciones, lo que optimiza los procesos de producción y montaje.

El modelo propuesto por la empresa se basa en un prototipo único de vivienda modular, diseñado para satisfacer las necesidades generales de las comunidades damnificadas. Este enfoque no solo simplifica la operación, sino que también permite una respuesta inmediata frente a emergencias habitacionales, posicionando a la empresa como un actor clave en la región.

Conforme el sector se adapta a normativas que exigen mayor sostenibilidad y eficiencia energética, la construcción modular se consolida como una solución estratégica para atender las necesidades habitacionales del país de manera rápida y efectiva.

1.3. **FODA**

El análisis FODA es una herramienta clave para identificar las características internas y externas que influyen en un proyecto. En este caso, nos permitirá reconocer las fortalezas y debilidades técnicas y económicas del modelo de construcción modular, así como las oportunidades y amenazas presentes en el entorno social y económico en el que se desarrollará el proyecto.

Este análisis se basa en la información recopilada, ayudando a identificar los recursos disponibles, las posibles limitaciones y los factores externos que podrían beneficiar o dificultar la implementación de las viviendas modulares. Al hacerlo, el FODA no solo clarifica la situación actual del proyecto, sino que también orienta la planificación estratégica, fortaleciendo los aspectos positivos y preparando estrategias para enfrentar desafíos futuros.

1.3.1. **Fortalezas**

Construcción Rápida y Eficiente: Las casas modulares se pueden ensamblar en cuestión de días, lo que resulta crucial para brindar refugio inmediato a las personas desplazadas.

Sostenibilidad Ambiental: Se utilizan materiales reciclables y tecnologías eco-amigables, lo que reduce el impacto ambiental y promueve prácticas de construcción sostenibles.

Adaptabilidad y Flexibilidad: Las casas pueden ser personalizadas según las necesidades específicas de las familias, y su diseño modular permite reubicarlas si las condiciones lo requieren.

Costo Accesible: La producción en masa y el uso eficiente de materiales reducen significativamente los costos en comparación con las viviendas tradicionales, haciéndolas más accesibles para proyectos de emergencia.

1.3.2. Oportunidades

Creciente Demanda de Viviendas de Emergencia: La frecuencia de desastres naturales en la región aumenta la necesidad de soluciones habitacionales rápidas y efectivas.

Apoyo e Incentivos Gubernamentales: Los gobiernos locales y nacionales pueden ofrecer subvenciones, incentivos fiscales y otros apoyos financieros para proyectos que ayuden a mitigar los efectos de los desastres.

Colaboraciones Estratégicas: Existe la posibilidad de establecer alianzas con ONG, organismos internacionales y empresas del sector privado para obtener financiamiento y recursos adicionales.

Innovación y Desarrollo Tecnológico: La incorporación de tecnologías avanzadas en el diseño y construcción puede mejorar la eficiencia y atractivo de las casas modulares.

1.3.3. Debilidades

Percepción Pública Negativa: Las casas modulares pueden ser vistas como soluciones temporales o de menor calidad, lo que podría afectar su aceptación por parte de la comunidad.

Limitaciones de Diseño Estético: Aunque funcionales, las opciones de diseño pueden ser limitadas en comparación con las viviendas convencionales, lo que podría no satisfacer las preferencias culturales o personales.

Dependencia de Financiamiento Externo: El éxito del proyecto depende en gran medida de la obtención de fondos suficientes para cubrir los costos iniciales de producción y logística.

Regulaciones y Burocracia: Los requisitos legales y administrativos para la construcción y ubicación de estas viviendas pueden ser complicados y ralentizar el proceso de implementación.

1.3.4. Amenazas

Condiciones Climáticas Extremas: Si las casas no están adecuadamente diseñadas para resistir el clima local, podrían sufrir daños adicionales en futuros eventos naturales.

Competencia de Soluciones Alternativas: Otros tipos de viviendas de emergencia, como albergues temporales o casas prefabricadas, podrían competir por el mismo mercado.

Inestabilidad Política y Económica: Cambios en las políticas gubernamentales o en la situación económica podrían afectar la disponibilidad de recursos y el apoyo institucional para el proyecto.

Saturación del Mercado: Si la oferta de soluciones habitacionales supera la demanda, podría afectar la viabilidad financiera y el impacto del proyecto.

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO

En Chile, la clasificación de las empresas se realiza considerando dos criterios principales: los ingresos anuales y el número de trabajadores contratados. Según el Servicio de Impuestos Internos (SII), una microempresa es aquella cuyos ingresos anuales no superan las 2.400 UF, mientras que, desde el punto de vista laboral, corresponde a empresas con 1 a 9 trabajadores.

TAMAÑO EMPRESA	CLASIFICACIÓN POR VENTAS	CLASIFICACIÓN POR EMPLEO
MICRO	0 – 2.400 UF	0 – 9
PEQUEÑA	2.400,01 UF – 25.000 UF	10 – 25
MEDIANA	25.000,01 UF – 100.000 UF	25 – 200
GRANDE	100.000,01 UF y más	200 y más

Tabla 1-1. Tamaño de Empresa.

Fuente: Ministerio de economía, fomento y turismo. Gobierno de Chile. Ley N° 20.416.

En una etapa inicial, la empresa estará clasificada como una microempresa, tanto por el número de trabajadores, que se estima entre 8 y 12 personas, como por los ingresos esperados.

El crecimiento de la empresa estará directamente relacionado con la obtención de nuevos proyectos. A medida que esto ocurra, se proyecta un aumento en los ingresos anuales y en la cantidad de trabajadores, lo que permitiría a la empresa reclasificarse como pequeña empresa

en un horizonte de mediano plazo. Este crecimiento reflejará la capacidad de la empresa para expandirse y atender una mayor demanda de viviendas modulares en la Región de Valparaíso y otras zonas del país.

1.5. **LOCALIZACIÓN**

La localización de la empresa es un factor clave, ya que influye directamente en la eficiencia operativa, los costos y el alcance de los proyectos. En este caso, la empresa estará ubicada en la Región de Valparaíso, considerando su cercanía con las comunas afectadas por incendios y otros desastres naturales. Esta decisión busca facilitar la logística y reducir los costos relacionados con el transporte de materiales y módulos prefabricados.

La ubicación ideal será una zona estratégica con buen acceso a carreteras y vías principales, lo que permitirá una distribución eficiente hacia las áreas de trabajo y reducirá los tiempos de traslado. Así mismo, estar en una zona visible y de fácil acceso contribuirá a la promoción de la empresa, reforzando su presencia en el mercado de la construcción modular y facilitando la coordinación con proveedores y clientes.

Este enfoque garantiza que la empresa no solo esté bien posicionada para atender las necesidades de las comunidades afectadas, sino que también esté preparada para crecer y expandirse en el mediano plazo.

La empresa optará por arrendar una Bodega en un sector estratégico de Quilpué, en calle Ramon Ángel Jara, Belloto Sur. Cuenta con una privilegiada conectividad hacia la ciudad y los alrededores (Troncal sur, Santiago, Quillota, Concón, Viña, etc.)

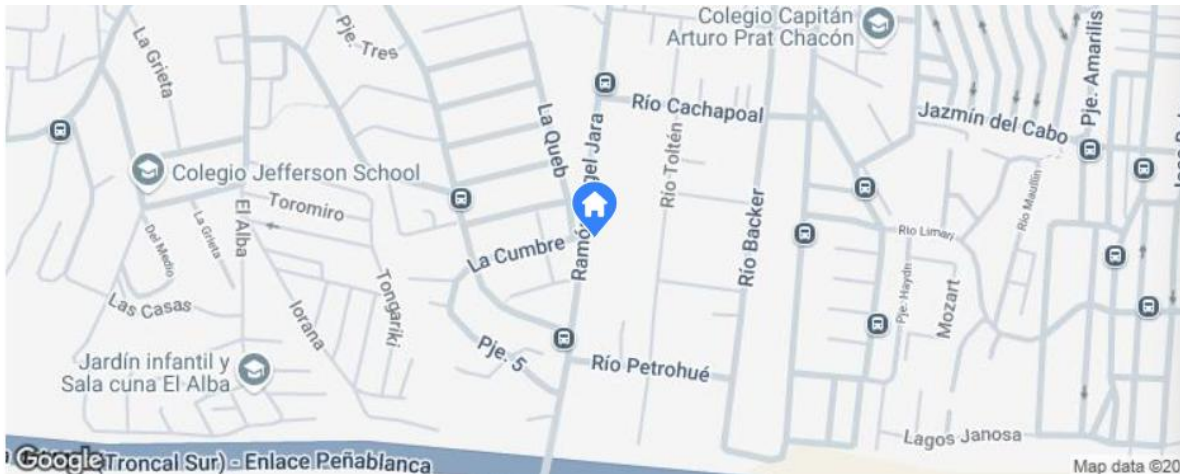


Figura 1-1. Plano emplazamiento empresa.

Fuente: maps.google.cl

La Bodega cuenta con 4 oficinas, 2 baños, comedor, bodega, estacionamientos para varios autos, cuenta con 500 m² construidos en una superficie de 672 m² con un valor mensual de 50 UF.

Además de contar con el servicio de cámaras de seguridad propias y de vigilancia Verisure. También cuenta con 2 empalmes de monofásico y trifásico lo que facilitaría el uso de equipos y herramientas de mayor envergadura.

Se consideró el alto costo del arriendo, pero el terreno cumple con las condiciones especiales para atender las necesidades de los proyectos a realizar por la empresa, como el fácil acceso para maquinarias y el espacio operacional para las mismas.

1.6. SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

La situación actual del mercado chileno de construcción modular está marcada por un déficit habitacional crítico estimado en más de 500.000 viviendas. Este panorama ha impulsado la exploración de alternativas más eficientes como la construcción modular, que permite reducir los plazos de ejecución y sus costos a comparación de los métodos tradicionales. Sin

embargo, su implementación enfrenta desafíos relacionados con normativas específicas, falta de confianza en inversionistas y capacitación técnica en la industria.

En Chile, aunque existen varias empresas que se dedican a la construcción modular, el sector aún es incipiente y no está completamente integrado en el mercado tradicional. Esto crea una oportunidad significativa para nuevas empresas que puedan satisfacer una demanda insatisfecha con soluciones habitacionales rápidas, sostenibles y de calidad. Además, el respaldo creciente hacia la industrialización en la construcción, junto con el interés por prácticas más sostenibles, refuerzan la viabilidad del modelo modular.

En un escenario con proyecto, una empresa constructora dedicada a viviendas modulares podría ofrecer una alternativa moderna y competitiva. Este modelo permitiría una respuesta más ágil a las necesidades habitacionales, reduciendo los tiempos de construcción y promoviendo la sostenibilidad mediante el uso eficiente de recursos y la generación mínima de residuos. Además, contribuiría a un cambio cultural en la percepción de este tipo de viviendas, favoreciendo su aceptación y masificación en Chile.

En resumen, la comparación sin proyecto versus con proyecto destaca cómo una empresa de construcción modular no solo cerraría brechas en el mercado, sino que también lideraría un cambio transformador hacia soluciones habitacionales más rápidas, económicas y sostenibles. Esto establecería un precedente innovador en la industria chilena.

1.7. **ESTUDIO DE MERCADO**

El estudio de mercado es una herramienta fundamental para evaluar la viabilidad de una empresa dedicada a las viviendas modulares dirigidas a damnificados por incendios en la Región de Valparaíso. Este análisis recopilará información clave sobre las necesidades habitacionales de los afectados, las condiciones del entorno operativo y las características del sector de la construcción, con el fin de identificar la capacidad de implementación de este modelo constructivo.

Se analizarán parámetros como la oferta y demanda habitacional actual y futura, los costos de producción modular en comparación con los métodos tradicionales, y la rapidez de ejecución que caracteriza a esta tecnología. Además, este estudio permitirá comprender las dinámicas del mercado en un periodo determinado, sentando las bases para una planificación estratégica adaptada a las necesidades específicas del proyecto y al contexto de emergencia habitacional.

1.7.1. Determinación de producto o servicio, insumos y subproductos

El producto principal de la empresa será un prototipo estandarizado de vivienda modular, diseñado para responder de manera rápida y eficiente a las necesidades habitacionales de las comunidades damnificadas por desastres naturales en la Región de Valparaíso.

Este prototipo constará de una estructura básica que incluye dos dormitorios, un baño, cocina y estar-comedor, optimizando el uso del espacio para garantizar funcionalidad y habitabilidad. Su diseño priorizará la rapidez de fabricación y ensamblaje, adaptándose a las condiciones climáticas y geográficas del lugar de instalación.

El enfoque en un único modelo permite reducir costos de producción y tiempos de ejecución, lo que facilita la implementación de soluciones habitacionales en situaciones de emergencia. Además, el prototipo cumple con normativas vigentes de calidad y sostenibilidad, utilizando materiales de alta resistencia y bajo impacto ambiental.

Con este producto, la empresa busca posicionarse como un referente en la construcción modular, ofreciendo soluciones accesibles y escalables que satisfagan las demandas del mercado de vivienda social en el contexto de desastres.

1.7.2. Área de estudio

El sector de la construcción en Chile desempeña un papel crucial en la economía nacional, contribuyendo aproximadamente al 7% del PIB en los últimos años. Sin embargo, enfrenta desafíos significativos derivados de la desaceleración económica global, la inflación y restricciones en el acceso a financiamiento hipotecario. Estas condiciones han afectado tanto

la oferta como la demanda de viviendas, dificultando el acceso a soluciones habitacionales para sectores vulnerables y aumentando el déficit habitacional, que actualmente supera las 500.000 viviendas.

Además, la vulnerabilidad del país a desastres naturales, como terremotos, incendios e inundaciones, agrava la crisis habitacional, especialmente en regiones como Valparaíso, que experimentan desastres recurrentes. En este contexto, la construcción modular ha emergido como una solución innovadora y viable para satisfacer la necesidad urgente de viviendas. Este enfoque permite reducir los plazos de construcción en un 50-70%, optimizar costos en hasta un 30%, y garantizar estándares sostenibles al minimizar el desperdicio de materiales.

En este proyecto, los clientes potenciales iniciales son principalmente familias damnificadas por desastres naturales, como incendios y terremotos, que buscan una solución habitacional de emergencia. Además, los inversionistas interesados en desarrollos habitacionales innovadores y sostenibles, así como las organizaciones gubernamentales encargadas de la respuesta a emergencias habitacionales, son actores clave para la viabilidad del proyecto. La sinergia entre estas partes permitiría consolidar una empresa enfocada en satisfacer necesidades urgentes mientras fomenta la resiliencia de las comunidades afectadas

1.7.3. Análisis de la demanda (actual y futura) y variables que la afectan

Es fundamental analizar la demanda existente en el mercado actual y proyectar su evolución futura, ya que esto permite identificar oportunidades y desafíos clave para una empresa constructora enfocada en soluciones modulares. Este análisis entrega parámetros críticos como el volumen potencial de clientes, segmentos clave del mercado y factores que afectan la necesidad de viviendas, tales como desastres naturales, déficit habitacional y políticas públicas de vivienda.

En este caso, se pone especial énfasis en la construcción de viviendas modulares destinadas a atender emergencias habitacionales. Aunque este tipo de solución aún no ha sido cuantificada ampliamente en el mercado chileno, se aborda la demanda considerando las necesidades derivadas del déficit habitacional en la región de Valparaíso y las políticas gubernamentales que buscan reducir esta brecha.

Demanda Actual

La situación actual del mercado habitacional en Chile está marcada por un déficit de 552.046 viviendas a nivel nacional, con un impacto significativo en la región de Valparaíso, que presenta un déficit superior a las 135 mil viviendas (encuesta CADEM). Este problema es especialmente relevante en zonas afectadas por desastres naturales como incendios y terremotos, que generan la necesidad de soluciones habitacionales rápidas y efectivas.

En particular, eventos recientes como el incendio de Viña del Mar en 2022, que dejó más de 2.500 damnificados, destacan la importancia de contar con opciones habitacionales de emergencia de alternativas modulares específicas para atender estas situaciones subraya una oportunidad de mercado inmediata, donde el gobierno, a través del Plan de Emergencia Habitacional (PEH), prioriza la entrega de viviendas industrializadas y rápidas.

Demanda Futura

A mediano y largo plazo, la demanda por viviendas modulares podría expandirse debido a varios factores:

- Incremento en eventos climáticos extremos: La frecuencia de desastres naturales aumenta la necesidad de soluciones flexibles y rápidas.
- Adopción de soluciones sostenibles: Tanto el gobierno como los consumidores buscan opciones de vivienda más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.
- Expansión comercial: Una vez consolidada la empresa en el mercado de emergencia, podría evaluarse la oferta de módulos habitacionales para sectores residenciales, turísticos o comerciales, ampliando así el rango de clientes potenciales.

Se estima que para 2026, bajo el PEH, se construirán al menos 260 mil viviendas, muchas de las cuales podrían incorporar tecnologías modulares

Variables que afectan la demanda

En el aspecto económico:

- Inflación y costos: La volatilidad en los precios de materiales de construcción afecta la asequibilidad de las soluciones modulares.
- Acceso a financiamiento: Las restricciones bancarias dificultan la compra de viviendas, especialmente para sectores de menores ingresos.

En el aspecto social:

- Desconocimiento sobre tecnologías modulares: Persisten percepciones negativas respecto a la calidad y durabilidad de este tipo de construcciones.
- Hacinamiento creciente: Más del 10% de los hogares vive en condiciones de hacinamiento severo, incrementando la necesidad de opciones habitacionales rápidas.

En el aspecto político/regulatorio:

- Apoyo estatal: La priorización de soluciones industrializadas bajo programas habitacionales del gobierno fomenta el desarrollo de tecnologías modulares.
- Normativas de construcción: La adopción de estándares sostenibles y simplificación de trámites puede facilitar la entrada al mercado.

En el aspecto tecnológico:

- Capacidad industrial limitada: La falta de infraestructura suficiente para producir módulos habitacionales puede limitar la respuesta ante una alta demanda.
- Innovación tecnológica: Implementar tecnologías como el diseño BIM y materiales reciclados podría reducir costos y aumentar la aceptación de este modelo de vivienda.

1.7.4. Análisis de la oferta (actual y futura) y variables que la afectan

En el presente análisis, se aborda el estado actual de la oferta en Chile, especialmente en el contexto de la construcción modular para emergencias. Se examinan las capacidades del mercado en términos de producción y logística, las políticas públicas que impactan directamente en este rubro y las proyecciones de crecimiento dadas las condiciones actuales

del país. Además, se identifican las variables clave que afectan la oferta, tales como costos, regulaciones y avances tecnológicos, proporcionando un panorama integral que permite visualizar las oportunidades y desafíos para la creación de una empresa constructora especializada en viviendas modulares.

Este enfoque busca dar claridad sobre cómo la oferta podría adaptarse y expandirse para satisfacer la creciente necesidad de soluciones habitacionales rápidas y sostenibles, atendiendo tanto las urgencias de la población afectada por desastres naturales como las oportunidades de crecimiento en el sector privado.

Oferta Actual

En el mercado chileno, la oferta de viviendas modulares aún es limitada. Existen algunas empresas emergentes que ofrecen soluciones de construcción industrializada, pero su enfoque principal suele ser el mercado residencial o comercial, dejando en segundo plano el sector de viviendas de emergencia. Estas empresas se concentran en la construcción de viviendas a partir de contenedores marítimos o módulos prefabricados, destacando por su rapidez y sostenibilidad, pero enfrentan barreras en términos de costos de producción y aceptación cultural.

Además, el sector enfrenta desafíos logísticos y una capacidad industrial restringida para atender una demanda urgente y masiva, como la que generan los desastres naturales. Por ejemplo, tras el incendio de Viña del Mar en 2022, la respuesta en términos de construcción de viviendas modulares fue insuficiente para cubrir la demanda inmediata.

Oferta futura

A medida que se amplíe la adopción de tecnologías modulares y se fortalezcan las políticas públicas orientadas hacia la vivienda de emergencia, se espera un aumento en la oferta. El Plan de Emergencia Habitacional (PEH) del gobierno busca incluir tecnologías industrializadas para alcanzar su meta de construcción de 260 mil viviendas para 2026. Esto

podría abrir oportunidades para que nuevas empresas ingresen al mercado, incrementando la competitividad y la capacidad de respuesta ante emergencias.

Además, el crecimiento en la inversión privada en tecnologías de construcción modulares, junto con incentivos gubernamentales para soluciones sostenibles, podría diversificar la oferta, haciendo más accesibles las viviendas modulares tanto para fines de emergencia como comerciales a largo plazo.

Variables que Afectan la Oferta

En el aspecto económico:

- Costos de materiales y transporte
- Inversión inicial elevada

En el aspecto social:

- Aceptación del mercado: Las percepciones culturales sobre la durabilidad y calidad de las viviendas modulares influyen en la expansión de la oferta.
- Capacitación técnica: La escasez de mano de obra calificada en este tipo de construcción limita la capacidad de producción.

En el aspecto político/regulatorio:

- Normas de construcción: Las regulaciones locales sobre construcción y urbanización pueden afectar el diseño y la implementación de soluciones modulares.
- Incentivos gubernamentales: Subsidios y apoyo financiero para empresas que desarrollen tecnologías modulares podrían fomentar la expansión de la oferta.

En el aspecto tecnológico:

- Innovaciones en construcción: La adopción de tecnologías como impresión 3D o sistemas BIM puede reducir costos y mejorar la calidad de las viviendas modulares.
- Capacidad industrial: La ampliación de plantas de fabricación y ensamblaje modular será crucial para satisfacer la demanda futura.

En conclusión, la oferta actual de viviendas modulares en Chile enfrenta importantes desafíos, pero también cuenta con oportunidades significativas de expansión. Con el apoyo de políticas públicas, avances tecnológicos, y un cambio en las percepciones del mercado, el sector puede posicionarse como una solución clave para abordar el déficit habitacional y responder de manera efectiva a emergencias.

1.7.5. Determinación de precio

La determinación del precio de las viviendas modulares estará influida por varios factores clave, como el costo de los materiales de construcción, la mano de obra especializada (arquitectos, ingenieros, técnicos y operarios), los costos asociados a la normalización y permisos, y la ubicación geográfica donde se ejecutará cada proyecto. Estos factores pueden variar dependiendo de las condiciones del mercado y los requerimientos específicos de cada cliente o comunidad beneficiada.

Para establecer el precio, se deben considerar los siguientes costos:

- **Costos Fijos:** Incluyen gastos recurrentes como el arriendo de las instalaciones, amortizaciones o depreciaciones, seguros, impuestos fijos, servicios públicos (electricidad, agua, gas, teléfono e internet), y sueldos del personal administrativo y técnico permanente.
- **Costos Variables:** Comprenden la mano de obra directa para la fabricación y ensamblaje de las viviendas, materias primas como paneles estructurales y materiales de aislamiento, insumos complementarios y el transporte de los módulos hacia el sitio de instalación.

1.7.6. Sistema de comercialización

El sistema de comercialización estará enfocado en promover un prototipo estandarizado de vivienda modular, diseñado específicamente para ofrecer una solución habitacional rápida, eficiente y accesible en situaciones de emergencia habitacional. Este modelo único facilitará

la comunicación de las ventajas del producto, simplificando su promoción y posicionamiento en el mercado.

La estrategia de comercialización se basará en campañas publicitarias a través de redes sociales y una página web oficial. Estas herramientas digitales permitirán informar sobre las características y beneficios del prototipo, destacando su rapidez de ejecución, sostenibilidad y costos optimizados. Además, estas plataformas servirán como canales para gestionar consultas y solicitudes, ofreciendo una atención clara y eficiente a los interesados.

Dado que la empresa está en una etapa inicial, la comercialización también incluirá alianzas estratégicas con organismos públicos y privados, como municipalidades y entidades gubernamentales, para facilitar la implementación del proyecto y asegurar su alcance en las comunidades más necesitadas. Este enfoque permitirá maximizar el impacto del prototipo en la Región de Valparaíso, posicionando a la empresa como una solución confiable y accesible en el sector de la construcción modular.

CAPITULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2. INGENIERIA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

El objetivo de este capítulo es presentar el análisis técnico, económico y normativo realizado para evaluar la viabilidad de crear esta empresa constructora. Se detalla información clave en relación con los recursos necesarios, la estructura organizacional, los costos asociados y los aspectos técnicos y legales que respaldan la implementación de este modelo de negocio.

Este análisis integra factores esenciales como la capacidad productiva, la tecnología empleada, la gestión de recursos humanos, y las normativas aplicables. Asimismo, aborda los costos iniciales de inversión y operación, junto con las estrategias para optimizar el uso de materiales, tiempos y procesos.

La finalidad principal es desarrollar una propuesta empresarial que priorice la eficiencia operativa, el impacto ambiental reducido, y la adaptabilidad del modelo modular. Esto permitirá responder a las necesidades habitacionales urgentes, con un enfoque inicial en las comunidades afectadas por desastres naturales en la Región de Valparaíso, y proyectando su expansión hacia el sector comercial y privado.

Con este enfoque, se establecen las bases para un proyecto que no solo fomente la innovación y la sostenibilidad en la industria de la construcción, sino que también cumpla con los estándares técnicos y legales requeridos para garantizar su éxito en un mercado competitivo y en constante evolución.

2.1. ESTUDIO TÉCNICO

Este estudio técnico tiene como finalidad analizar los pasos y recursos necesarios para ejecutar las operaciones de la empresa constructora especializada en viviendas modulares. Se busca verificar la factibilidad técnica del proyecto, identificando los equipos, materiales, tecnología, y procesos requeridos para llevar a cabo las actividades constructivas.

El análisis incluye la determinación de la maquinaria, herramientas e instalaciones necesarias, así como la estimación de costos de inversión, operación y capital de trabajo. De

esta manera, se pretende optimizar los recursos disponibles, tanto físicos como humanos, y asegurar la competitividad y sostenibilidad de la empresa dentro del mercado.

2.1.1. Descripción y selección de procesos

El proceso de desarrollo del proyecto de construcción de viviendas modulares que ofrece la empresa es el conjunto de actividades planificadas que permiten estructurar y ejecutar un modelo eficiente, orientado a satisfacer las necesidades habitacionales de las comunidades damnificadas. Este plan asegura un seguimiento y control continuo en cada etapa, desde la concepción del proyecto hasta la entrega final de las viviendas, cumpliendo con los estándares de calidad y tiempo requeridos.

Las etapas identificadas para el desarrollo de este proyecto son las siguientes:

1. Identificación de la necesidad habitacional
2. Estudio del proyecto
3. Valorización del proyecto
4. Ejecución del proyecto
5. Entrega del proyecto terminado.

1. Identificación de la necesidad habitacional

En esta etapa se realiza un diagnóstico integral para identificar las necesidades habitacionales de las comunidades damnificadas. Se consideran factores como el número de afectados, características climáticas y geográficas, así como la urgencia de las soluciones requeridas. Este análisis es esencial para determinar los requisitos específicos del proyecto, asegurando que cumplan con las expectativas y necesidades reales de las familias afectadas.

2. Estudio del proyecto

Se recopila y analiza información clave que permita planificar y diseñar el proyecto de manera eficiente. Esto incluye la revisión de normativa vigente, estudio de suelo para determinar la viabilidad del terreno, diseño arquitectónico de los módulos, elaboración de

especificaciones técnicas, y planificación de instalaciones. También se desarrolla un cronograma detallado del proyecto, considerando los recursos humanos, tecnológicos y materiales necesarios para así

determinar a su vez los tiempos de ejecución.

3. Valorización del proyecto

En esta fase se realiza una estimación detallada de costos que permita establecer el presupuesto total del proyecto. Se consideran aspectos como el costo de materiales, maquinaria, herramientas, transporte, horas hombre y costos indirectos asociados. Además, se incluye un porcentaje para imprevistos, dado que este tipo de proyectos puede enfrentar desafíos inesperados. Este análisis financiero asegura que los recursos sean utilizados de manera eficiente y que el proyecto sea viable económicamente.

4. Ejecución del proyecto

Durante esta etapa se lleva a cabo la construcción de las viviendas modulares siguiendo un cronograma detallado y utilizando los equipos y herramientas adecuados para cada tarea. La producción y ensamblaje de los módulos se realiza en planta, mientras que la instalación se lleva a cabo en el terreno identificado. Se implementan inspecciones técnicas continuas para garantizar que los trabajos cumplan con las especificaciones técnicas y de calidad. Además, se prioriza la coordinación de los recursos humanos para optimizar los tiempos de ejecución.

5. Entrega del proyecto

Una vez finalizada la construcción y tras verificar el cumplimiento de todos los aspectos técnicos, normativos y de calidad establecidos, se realiza la entrega de las viviendas a las comunidades beneficiadas. La entrega incluye una revisión final para garantizar la satisfacción de los beneficiarios y que las viviendas estén listas para su uso inmediato. Este paso marca la culminación del proyecto, asegurando que las soluciones habitacionales sean funcionales, seguras y adaptadas a las necesidades de las familias damnificadas.

2.1.2. Diagrama de bloques

El diagrama de bloques ilustra de manera clara y secuencial las etapas clave del proceso operativo de la empresa constructora, desde la identificación de una oportunidad de negocio hasta la entrega final del producto o servicio. Este esquema facilita la comprensión del flujo de actividades y su interrelación, asegurando un enfoque estructurado y eficiente en cada fase del proyecto.

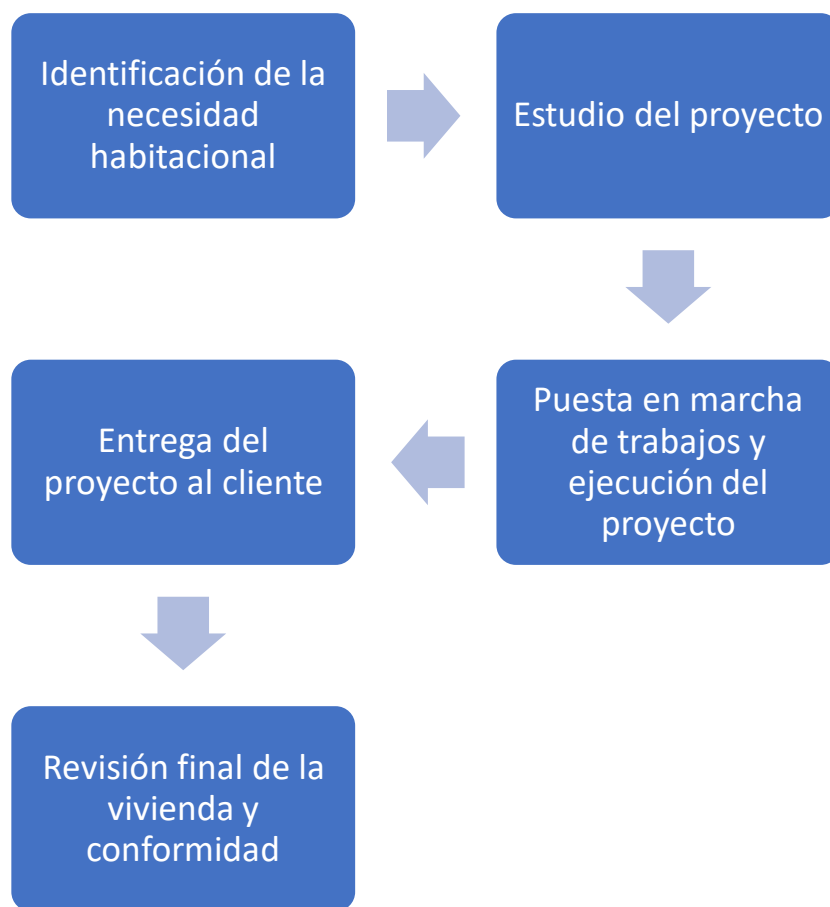


Figura 1-1. Diagrama de Bloques

Fuente: Elaboración Propia

2.1.3. Diagrama de flujos (flow chart)

El diagrama de flujo permite visualizar de manera esquemática y clara las etapas involucradas en el proceso de desarrollo del proyecto de construcción modular que ofrece la empresa. Este recurso gráfico emplea figuras y flechas para representar cada paso del proceso, desde la identificación inicial de la necesidad habitacional hasta la entrega final del proyecto.

A través de esta representación, se facilita la comprensión de la secuencia lógica y las interacciones entre las diferentes actividades, permitiendo además identificar posibles puntos críticos y optimizar la gestión del proyecto. A continuación, se describe el flujo completo del proceso a través de módulos conectados que detallan cada etapa clave.

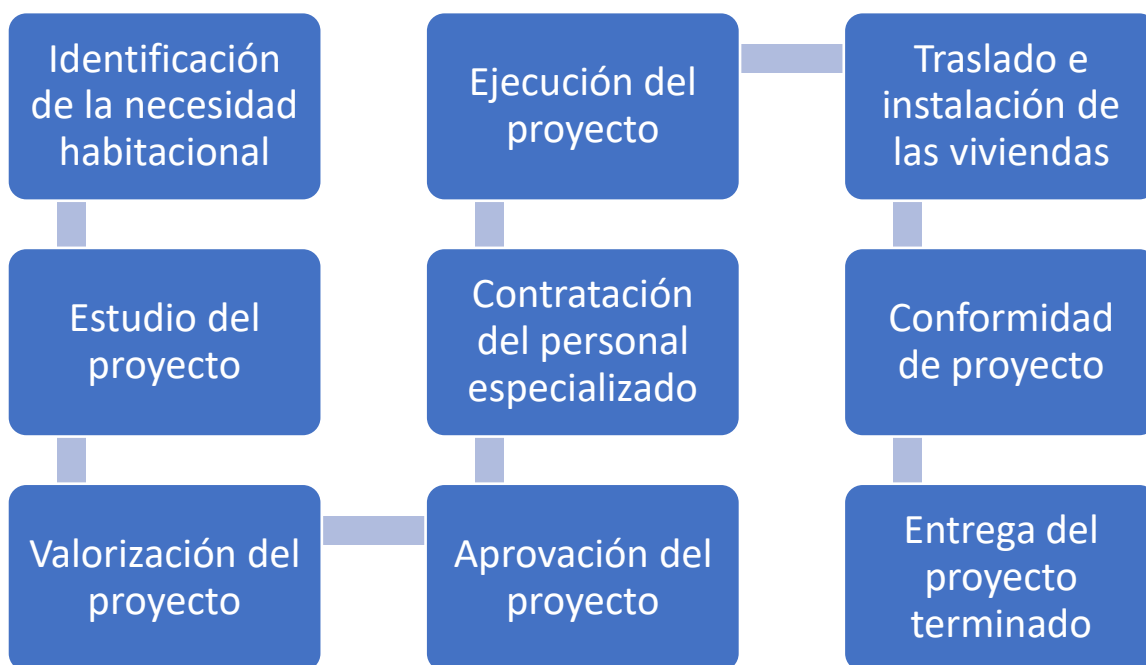


Figura 1-2. Diagrama de Flujo

Fuente: Elaboración Propia

2.1.4. Diagrama de Lay Out

El diagrama Lay Out tiene como objetivo tener detallado la ubicación de las distintas áreas que comprenden la empresa constructora de viviendas modulares al interior del terreno.

Estas son:

Área de Administración comprende; Oficina de Gerencia, Oficina Técnica, Oficina de Ingeniería.

Área de producción de las viviendas compartida con la bodega

Se adjunta en anexo diagrama del Lay Out en obra para una vivienda modular tipo.

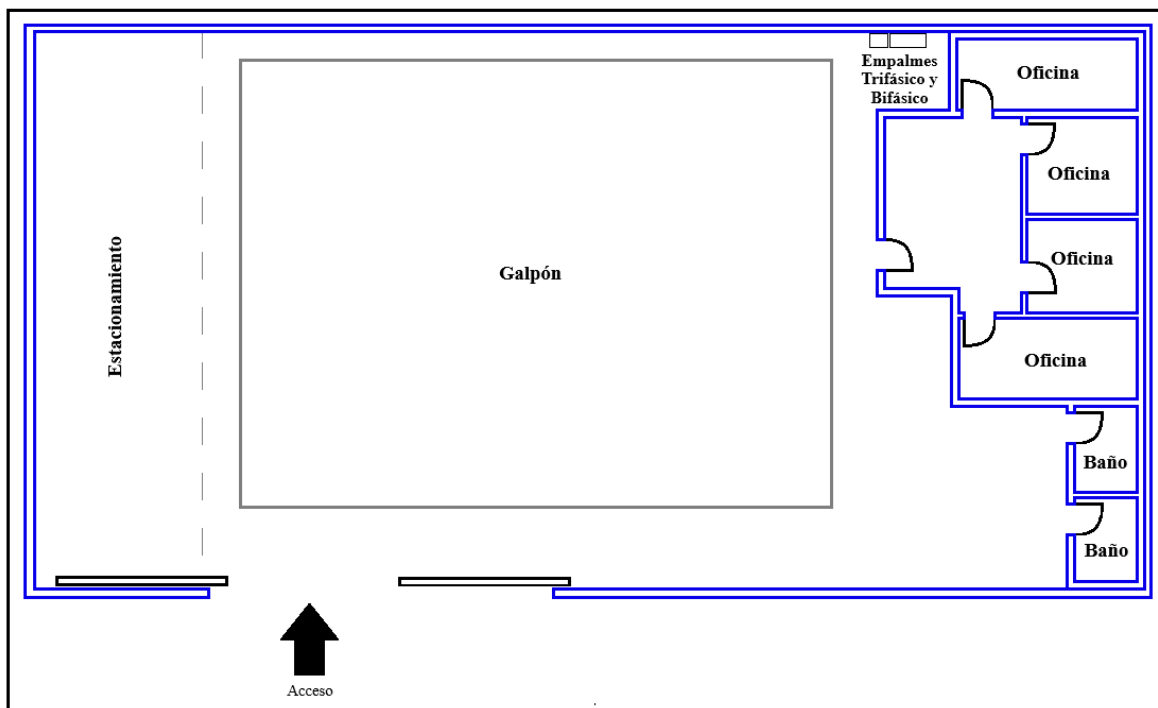


Figura 1-3. Diagrama Lay Out

Fuente: Elaboración Propia

2.1.5. Balance de masa y energía

El balance de masa y energía es una herramienta clave para analizar y optimizar el uso de recursos en un proceso productivo. En el caso de la empresa constructora de viviendas modulares, este balance permite calcular el consumo de materiales y energía, asegurando una gestión eficiente y sostenible de los recursos.

Cómo se realiza el balance en este proyecto:

1- Balance de Masa:

- Se identifican los materiales utilizados en la construcción modular (acero, madera, aislantes, etc.).
- Se calcula la cantidad de material requerido por módulo y se consideran pérdidas o desperdicios en el proceso.
- Se evalúan estrategias para reducir residuos y optimizar el uso de materiales.

2- Balance de Energía:

- Se identifican las herramientas y equipos eléctricos utilizados en la producción.
- Se calcula el consumo energético máximo estimado, suponiendo que cada equipo funciona a plena capacidad durante la jornada laboral de 8 horas.
- Se analiza la demanda total de energía, permitiendo prever costos operativos y evaluar la eficiencia del proceso.

Tabla 2-1. Consumo de energía.

Balance masa y energía			
Herramienta	Potencia (W)	Tiempo maximo de uso (hr)	Consumo máximo (kWh/día)
Esmeril angular eléctrico 9"	2200	8	17,6
Soldadora de arco manual	8400	8	67,2
Sierra circular 7 1/4"	1800	8	14,4
Notebook	75	8	0,6
Taladro inalámbrico (carga de batería)	63.5 (por carga)	4 cargas/día	0,254
Total consumo máximo diario			99,8 kWh

Fuente: Elaboración propia.

Resultados del balance energético:

Se estimó un consumo máximo diario de 99.8 kWh, considerando el uso continuo de herramientas como la soldadora de arco, el esmeril angular y la sierra circular.

Se incluyó el consumo del notebook y la carga del taladro inalámbrico, aunque estos representan una fracción menor del total.

Se aclaró que, en la práctica, el consumo real será menor, ya que las herramientas no operan simultáneamente durante toda la jornada.

Este análisis permite identificar oportunidades de ahorro energético y mejorar la eficiencia operativa de la empresa, asegurando un uso óptimo de los recursos.

2.1.6. Selección de equipos

En esta etapa se detallarán los requerimientos de equipamiento y herramientas necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa, tanto en la oficina administrativa como en las cuadrillas de trabajo encargadas de la construcción modular. Es fundamental contar con los equipos adecuados para evitar retrasos en la ejecución del proyecto debido a la falta de insumos o recursos. Para esto identificamos las dos áreas y se realizaran de la siguiente forma:

- A) Área de oficina, equipos fijos.
- B) Área móvil, herramientas y equipos donde se desarrollará la construcción de las viviendas modulares prefabricadas.

Tabla 1-2 Descripción de Maquinaria y Equipo

Área de oficina		
Descripción	Cantidad	Unidad
Escritorio	4	Unidad
Sillas	5	Unidad
Impresoras	3	Unidad
Computadores	5	Unidad
Área Movil		
Descripción	Cantidad	Unidad
EPP	12	Unidad
Esmeril	3	Unidad
Soldadora	2	Unidad
Taladro	3	Unidad
Sierra Eléctrica	3	Unidad
Caja de Herramientas	6	Unidad
Escaleras	2	Unidad
Pala punta huevo	3	Unidad
Chuzo	3	Unidad
Extintor de incendios	2	Unidad
Camión cama baja	1	Unidad
Camión pluma	2	Unidad

Tabla 2-2 Descripción de Maquinaria y Equipo

Fuente: Elaboración Propia

2.2. ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES

En este capítulo se detallará la estructura organizacional, los aspectos técnicos y legales, descripción de cargos, perfil de profesionales, marco legal e impacto al medioambiente que tendrá esta empresa.

2.2.1. Estructura Organizacional

La estructura organizacional es el sistema jerárquico escogido para gestionar el personal y los medios de una organización. Gracias a esta, nos permitirá ver cómo la empresa se va a

organizar con relación a los procedimientos administrativos. Se identificará cada puesto en donde cada persona asuma su cargo con el mayor rendimiento posible, sin embargo, ya que la empresa va a tener un crecimiento, con el tiempo la estructura organizacional va a sufrir modificaciones.

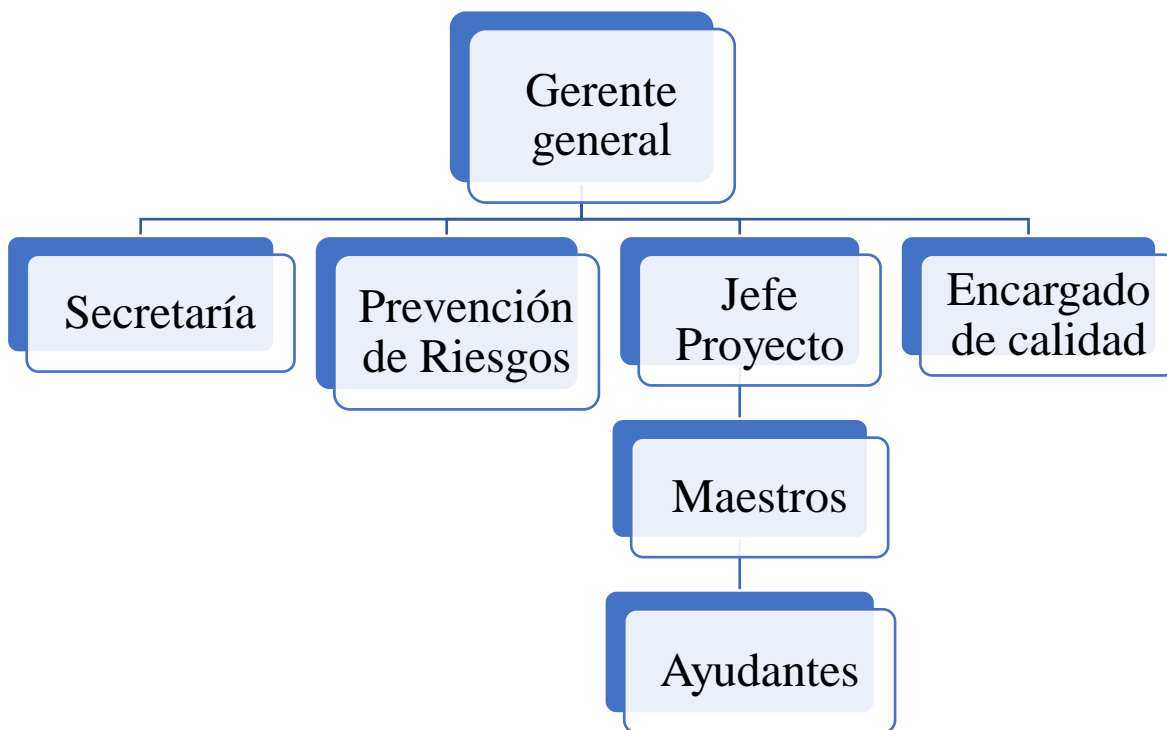


Figura 2-1. Organigrama de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

2.2.2. Personal, cargos, perfiles.

De acuerdo con este punto se detallan el cargo, perfil y sueldo del personal que deberá disponer la empresa de construcciones modulares prefabricada. En donde los requerimientos de todos los trabajadores y profesionales deben cumplir con lo establecido en el código del trabajo en relación con sueldos, horarios y beneficios.

CARGO: Gerente General
TITULO UNIVERSITARIO: Ingeniero en Construcción o civil
EXPERIENCIA: 4 Años
OBJETIVOS DEL CARGO: Administración de la empresa, planificar, controlar, calcular, organizar, supervisión de marketing e imagen, entre otras decisiones

CARGO: Jefe de Proyecto
TITULO UNIVERSITARIO: Arquitecto o Ingeniero Constructor
EXPERIENCIA: 4 Años
OBJETIVOS DEL CARGO: Coordinar actividades que correspondan a la construcción de la vivienda, supervisión de contratos, balance de la construcción, entre otras.

CARGO: Encargado de Calidad
TITULO UNIVERSITARIO: Técnico en Construcción
EXPERIENCIA: 2 Años
OBJETIVOS DEL CARGO: Supervisar y garantizar la correcta construcción de la vivienda, entre otras.

CARGO: Jefe de Terreno
TITULO UNIVERSITARIO: Técnico en Construcción
EXPERIENCIA: 3 Años
OBJETIVOS DEL CARGO: Supervisión del trabajo en terreno, supervisar progreso, gestionar personal y recursos, cumplimiento de normativa y seguridad, mantener la comunicación con partes interesadas.

CARGO: Prevención de Riesgos
TITULO UNIVERSITARIO: Prevencionista de Riesgos
EXPERIENCIA: 2 Años
OBJETIVOS DEL CARGO: Protección de la seguridad de los trabajadores con sus EPP

CARGO:	Secretaria
TITULO UNIVERSITARIO:	Secretaria
EXPERIENCIA:	2 Años
OBJETIVOS DEL CARGO:	Coordinar reuniones, procesar y tipear documentos, recepción de clientes, atención y gestión de agenda de gerencia, entre otros.

2.2.2.1. Programa de trabajo, turnos y gastos en personal.

El programa de trabajo establecido para la empresa es un programa de trabajo normal, de acuerdo al Código del trabajo, son 45 horas semanales distribuidos de Lunes a Viernes, con hora de entrada a las 08:00 Hrs. hasta las 18:00 Hrs., con 1 hora de colación.

En el caso que se requiera un trabajo puntual en horario extraordinario, las horas trabajadas se cancelarán como hora extra de acuerdo a lo estipulado en el Código del trabajo.

El personal de la empresa tendrá un contrato indefinido después de tres meses de contrato fijo, el cual será remunerado de acuerdo a su cargo a desarrollar. A continuación, se presentan los cargos y sueldos correspondientes en la siguiente tabla.

Tabla 3-1. Sueldos del Personal

Sueldos Fijos		
Cargo	Mensual	Anual
Gerente general	\$ 1.800.000	\$ 21.600.000
Jefe de Proyecto	\$ 1.100.000	\$ 13.200.000
Encargado Calidad	\$ 850.000	\$ 10.200.000
Prevencionista Riesgo	\$ 800.000	\$ 9.600.000
Secretaria	\$ 600.000	\$ 7.200.000
Maestro (2)	\$ 1.600.000	\$ 19.200.000
Ayudantes (4)	\$ 2.400.000	\$ 28.800.000
Total (\$)	\$ 9.150.000	\$ 109.800.000
Total U.F.	238,52	2862,21

Fuente: Elaboración propia * Valor U.F. observado al 08 de noviembre 2024 \$ 38.362

2.2.3. Marco Legal

La empresa se constituirá bajo la figura de una Sociedad por Acciones (SpA), según lo establecido en la Ley N° 20.190, debido a su flexibilidad administrativa y posibilidad de expandirse en el futuro incorporando socios o capital adicional. Las SpA cuentan con personalidad jurídica y un patrimonio separado del de sus accionistas, lo que permite limitar la responsabilidad al capital aportado. Este tipo de sociedad facilita la operación inicial de la empresa constructora y su proyección a mediano y largo plazo.

En términos laborales, la empresa estará regida por el Código del Trabajo y la Ley N° 16.744, que establece la obligatoriedad de contar con un seguro obligatorio contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Además, se garantizará que las condiciones laborales cumplan con el Decreto Supremo N°594, que regula las condiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Los aspectos más relevantes del Código del Trabajo que se aplicarán incluyen:

- Contrato individual de trabajo y sus requisitos legales.
- Jornada de trabajo (ordinaria y extraordinaria).
- Descansos dentro de la jornada laboral y semanal.
- Remuneraciones y su protección, asegurando su puntualidad y claridad.
- Derechos de feriados y permisos laborales.
- Capacitación y desarrollo ocupacional de los trabajadores.
- Protección de la estabilidad laboral y regulación de la terminación del contrato de trabajo.

En cuanto a la construcción de las viviendas modulares, la empresa cumplirá con las normativas establecidas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), asegurando que los diseños y métodos constructivos respeten los estándares técnicos y de seguridad exigidos. Asimismo, se considerarán las disposiciones de los Decretos Supremos N°49 y N°10 del Minvu, aplicables a proyectos de vivienda social, para garantizar que las viviendas cumplan con los requisitos de calidad y habitabilidad.

Finalmente, para la operación administrativa, se tomarán en cuenta las leyes tributarias correspondientes, incluyendo la inscripción en el Servicio de Impuestos Internos (SII) y el cumplimiento de las obligaciones fiscales asociadas al giro comercial de la empresa.

2.2.4. Impacto medio ambiental (declaración o estudio)

En el contexto actual, la conservación del medioambiente es un aspecto clave en la creación y operación de nuevas empresas. Por ello, este proyecto incorpora principios de gestión ambiental basados en la norma ISO 14001, asegurando que las actividades de la empresa constructora sean respetuosas con el entorno y cumplan con los estándares internacionales y normativas nacionales.

El análisis del impacto ambiental se enfoca en identificar y mitigar los efectos potenciales de las actividades de la empresa en su entorno. Para ello, se han definido las siguientes etapas:

- 1- **Establecimiento de una política medioambiental:** La empresa asumirá un compromiso con la preservación de los recursos naturales, integrando prácticas sostenibles en la fabricación y ensamblaje de viviendas modulares, como la optimización del uso de materiales y la gestión eficiente de residuos.
- 2- **Determinación de aspectos medioambientales asociados:** Se evaluarán las actividades clave que impactan el medioambiente, como el uso de energía y agua en la planta de fabricación, el transporte de módulos a los sitios de montaje, y la generación de residuos en las fases de producción y construcción.
- 3- **Cumplimiento de requisitos legales:** La empresa se compromete a cumplir con las normativas ambientales chilenas, incluyendo la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y otras regulaciones locales aplicables a la construcción modular y la gestión de residuos.
- 4- **Fijación de objetivos medioambientales:** Entre las prioridades, se incluyen reducir las emisiones de CO₂ durante el transporte, maximizar el reciclaje de materiales en la planta de fabricación, y minimizar la alteración del terreno durante el montaje de las viviendas.
- 5- **Establecimiento de un programa de acción:** Para llevar a cabo los objetivos medioambientales, se implementará un programa que integre la capacitación del personal, el uso de tecnología sostenible, y la adopción de procesos constructivos eficientes y respetuosos con el entorno.
- 6- **Supervisión y control:** Se monitorizarán de forma continua las actividades de la empresa para asegurar el cumplimiento de los objetivos ambientales. Además, se realizarán

auditorías periódicas para identificar oportunidades de mejora y garantizar la alineación con las normativas vigentes.

- 7- **Adaptación a nuevas normativas y procesos:** La empresa mantendrá un enfoque flexible, adaptándose a los cambios en la legislación y a nuevas tecnologías que permitan mejorar su desempeño ambiental.

Con estas medidas, el proyecto busca garantizar que las actividades de la empresa constructora no alteren negativamente las condiciones medioambientales, promoviendo la sostenibilidad como eje central en la producción de viviendas modulares.

2.3. DISEÑO DE LA PLANTA

El diseño de planta de la empresa será concebido con el objetivo de optimizar el uso de los espacios asignados, asegurando que cada área cumpla eficientemente su función específica. La disposición se planificará de manera estratégica para facilitar la fluidez de las actividades operativas, desde la fabricación de módulos hasta su logística y distribución. Este enfoque permitirá realizar las tareas de forma organizada, minimizando tiempos muertos y maximizando la productividad.

2.3.1. Diseño de sistema de tuberías.

La empresa requerirá un sistema de tuberías eficiente y adecuado para garantizar un suministro óptimo de agua potable y un manejo efectivo de aguas residuales. Dado que el lugar de arriendo ya cuenta con una infraestructura básica existente, se analizará la viabilidad de su uso y se realizarán las adaptaciones necesarias para cubrir los requerimientos específicos de las actividades de la empresa.

El sistema de agua potable deberá contar con tuberías de materiales resistentes y de calidad, como cobre o PEX, que permitan una distribución eficiente del agua hacia áreas operativas y administrativas. Para el sistema de alcantarillado, se evaluará el uso de tuberías de PVC con diámetros adecuados para asegurar un flujo correcto y evitar atascos.

En caso de requerirse modificaciones o ampliaciones en la red existente, se priorizará la instalación de materiales certificados que cumplan con las normativas chilenas vigentes. Estas adaptaciones garantizarán el correcto funcionamiento de las instalaciones y la continuidad operativa de la empresa en su planta de trabajo.

2.3.2. Diseño de sistema de potencias.

La operación de la empresa requerirá un sistema eléctrico adecuado para soportar tanto los equipos administrativos como las herramientas utilizadas en las actividades de fabricación y montaje de los módulos. Entre los equipos identificados se encuentran seis notebooks, un hervidor eléctrico, una cafetera, un frigobar, y herramientas de uso técnico como esmeriladoras, soldadoras y taladros, los cuales demandan una potencia eléctrica similar a la estándar domiciliaria.

El lugar de arriendo donde se instalará la empresa cuenta con una infraestructura eléctrica adecuada, que incluye empalmes monofásico y trifásico. Esta configuración permite atender con facilidad las necesidades energéticas de los equipos administrativos y herramientas de mayor exigencia. Esto asegura la continuidad de las operaciones sin necesidad de realizar modificaciones significativas en la red eléctrica existente, cumpliendo con los estándares de eficiencia y seguridad requeridos.

Con este diseño de sistema eléctrico, la empresa está preparada para operar de manera eficiente y garantizar el correcto funcionamiento de todos los equipos en las instalaciones.

2.3.3. Diseño de obras civiles.

El diseño de las obras civiles relacionadas con las viviendas modulares es un aspecto clave que la empresa considera en su planificación inicial. Aunque los detalles específicos se desarrollarán conforme a las necesidades particulares de cada proyecto, se han definido principios generales que guiarán esta etapa:

1. Cimentaciones para las Viviendas: La empresa evalúa que las cimentaciones deben adaptarse a las condiciones específicas de cada terreno. Se considerarán opciones

prácticas, como cimentaciones livianas o zapatas corridas, que permitan una instalación rápida, económica y segura, asegurando la estabilidad de las viviendas modulares incluso en terrenos de difícil acceso.

2. Adaptación a las Condiciones del Terreno: El diseño de las obras se ajustará a las características geográficas y climáticas de las regiones donde se instalen las viviendas. Esto incluye soluciones que aprovechen las características del suelo y reduzcan costos, garantizando que las viviendas sean funcionales y sostenibles en diferentes entornos.
3. Servicios Básicos: La empresa se compromete a garantizar que las viviendas modulares sean completamente funcionales desde el momento de su entrega. Para ello, se incluirán conexiones a redes de agua potable, electricidad y alcantarillado, o en su defecto, soluciones autónomas y sostenibles que se adapten al contexto local.
4. Prefactibilidad de Diseño: Aunque el diseño específico de las obras civiles dependerá de los estudios técnicos y normativos a realizar durante la etapa de implementación, la empresa prioriza la flexibilidad y la economía, buscando siempre cumplir con los estándares de calidad y seguridad vigentes.

Con estos lineamientos, la empresa asegura una planificación robusta que podrá ajustarse a las necesidades de cada proyecto, manteniendo un enfoque práctico, económico y sostenible.

2.4. **DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

A continuación, se presentarán los planos generales, las especificaciones técnicas, cotizaciones, cálculos obtenidos e informes técnicos.

2.4.1. Planos generales de las instalaciones.

Para evaluar adecuadamente el proyecto, se considera esencial realizar un análisis preliminar de una vivienda modular tipo. Este análisis incluye la representación gráfica de las características principales de diseño y distribución. Como complemento, se adjunta en Anexo el plano general que detalla los aspectos relevantes de la propuesta.

2.4.2. EETT o Bases Administrativas

Se adjunta en Anexo EETT de la vivienda tipo.

2.4.3. Cotizaciones (originales en anexo)

Se adjunta en Anexo las cotizaciones de las herramientas y el equipo que se requiere para la puesta en marcha de la empresa que se dedicara a la producción de las viviendas modulares prefabricadas.

2.4.4. Cálculos obtenidos.

Considerando que las instalaciones seleccionadas ya cuentan con una infraestructura existente adecuada para las operaciones de la empresa, no será necesario realizar cálculos estructurales ni constructivos de gran magnitud. Únicamente se llevarán a cabo adecuaciones menores para adaptar el espacio a las necesidades específicas de las actividades administrativas y operativas, garantizando un uso eficiente y funcional de las instalaciones disponibles.

2.4.5. Informes técnicos.

Con base en lo señalado previamente, y considerando que las instalaciones seleccionadas para la operación de la empresa cuentan con edificaciones ya existentes, no será necesario elaborar un informe técnico detallado. Las condiciones actuales del lugar son suficientes para satisfacer los requerimientos del proyecto, requiriendo únicamente adecuaciones menores para optimizar su funcionalidad según las necesidades específicas de la empresa.

CAPITULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA

3. EVALUACION ECONÓMICA

El objetivo principal de este capítulo es analizar y aplicar distintas técnicas de medición financiera para determinar la viabilidad económica de la empresa constructora especializada en viviendas modulares. Para ello, se evaluarán escenarios de financiamiento en distintos porcentajes, identificando la mejor opción que garantice una rentabilidad adecuada para el proyecto.

La evaluación incluirá la elaboración de un flujo de caja proyectado, considerando diferentes niveles de financiamiento, tales como un 25%, 50% y 75%, permitiendo analizar el impacto de cada opción en la sostenibilidad económica de la empresa a corto y largo plazo.

3.1. ANTECEDENTES FINANCIEROS

Para llevar a cabo este proyecto, es fundamental analizar las opciones más convenientes disponibles en el mercado financiero chileno. Esto implica evaluar las propuestas que cumplan con los lineamientos legales establecidos y que se alineen con las normativas nacionales relacionadas con el financiamiento empresarial, garantizando su viabilidad económica y cumplimiento normativo.

La cantidad total a financiar del proyecto es de **810,71** U.F; lo que corresponde a la inversión inicial total.

3.1.1. Fuentes de financiamiento.

Para definir el modelo de financiamiento adecuado para el proyecto, es necesario analizar las opciones de aportes disponibles. En este caso, se contempla una combinación de préstamos provenientes de inversionistas y créditos bancarios con un plazo de amortización de 5 años. Sobre esta base, se evaluarán las siguientes alternativas:

- Financiamiento 100% con inversión privada: Todo el capital requerido será aportado por los inversionistas.
- Crédito bancario cubriendo el 25% de la inversión: El 75% restante será financiado por los inversionistas.
- Crédito bancario cubriendo el 50% de la inversión: La otra mitad será aportada por los inversionistas.
- Crédito bancario cubriendo el 75% de la inversión: Solo el 25% será cubierto por los inversionistas.

La rentabilidad del proyecto se determinará tras realizar los análisis y cálculos correspondientes, permitiendo identificar la opción más favorable desde el punto de vista financiero y operativo.

3.1.2. Costo de financiamiento (tasa y amortización).

Una vez definido el monto necesario para financiar el proyecto, se procederá a evaluar diferentes instituciones bancarias para determinar la mejor opción de inversión. Este análisis se realizará considerando las tres alternativas previamente establecidas, que incluyen créditos bancarios que cubran el 25%, 50% y 75% del capital requerido, con el objetivo de seleccionar la opción que ofrezca las condiciones más favorables para el proyecto.

Una vez evaluada las diferentes instituciones bancarias, se opta por la mejor alternativa en cuanto a financiamiento y rentabilidad la del Banco Estado, el cual nos proporciona una tasa de interés del 3,78% a un plazo de 5 años.

Tabla 3-1. Tabla de Amortización, Financiamiento 25%.

Amortización		25%				
N° de períodos	0	1	2	3	4	5
Principal (deuda)	-202,68	-165,09	-126,09	-85,61	-43,60	0,00
Amortización		-37,58	-39,01	-40,48	-42,01	-43,60
Interés		-7,66	-6,24	-4,77	-3,24	-1,65
Cuota o pago		-45,25	-45,25	-45,25	-45,25	-45,25

Fuente: Elaboración propia, según estudio del proyecto.

Tabla 3-2. Tabla de Amortización, Financiamiento 50%.

Amortización		50%				
N° de períodos	0	1	2	3	4	5
Principal (deuda)	-405,35	-330,19	-252,17	-171,22	-87,20	0,00
Amortización		-75,17	-78,01	-80,96	-84,02	-87,20
Interés		-15,32	-12,48	-9,53	-6,47	-3,30
Cuota o pago		-90,49	-90,49	-90,49	-90,49	-90,49

Fuente: Elaboración propia, según estudio del proyecto.

Tabla 3-3. Tabla de Amortización, Financiamiento 75%.

Amortización		75%				
N° de períodos	0	1	2	3	4	5
Principal (deuda)	-608,03	-495,28	-378,26	-256,82	-130,79	0,00
Amortización		-112,75	-117,02	-121,44	-126,03	-130,79
Interés		-22,98	-18,72	-14,30	-9,71	-4,94
Cuota o pago		-135,74	-135,74	-135,74	-135,74	-135,74

Fuente: Elaboración propia, según estudio del proyecto.

3.1.3. VAN, TIR Y PRI.

Para el análisis financiero y económico del proyecto, se emplean los indicadores Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI). Estos instrumentos permiten evaluar la viabilidad del proyecto desde distintas perspectivas y determinar su rentabilidad y sostenibilidad.

El VAN mide la diferencia entre los ingresos proyectados y los egresos, descontando la inversión inicial al valor presente. Es un indicador clave para evaluar la viabilidad del proyecto:

Si $VAN > 0$, el proyecto es viable y generará beneficios.

Si $VAN = 0$, el proyecto no genera ganancias ni pérdidas, siendo indiferente su ejecución.

Si $VAN < 0$, el proyecto generará pérdidas y no es recomendable.

La TIR representa la tasa de descuento que iguala el VAN a cero. Este indicador refleja la rentabilidad esperada del proyecto, comparándola con la tasa mínima de aceptación o el costo de oportunidad. Si la TIR es mayor que la tasa mínima, el proyecto es aceptable; de lo contrario, no lo es. En términos simples, a mayor TIR, mayor será la rentabilidad potencial.

El PRI es el indicador que estima el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial, considerando los flujos de caja proyectados a valor presente. El PRI es útil para evaluar la rapidez con la que el proyecto podrá generar un retorno del capital invertido. Se expresa en años, meses o días, proporcionando una visión clara del horizonte temporal necesario para cubrir los costos iniciales.

Estos indicadores combinados ofrecen un marco integral para analizar el desempeño económico del proyecto y decidir sobre su ejecución o rechazo.

3.1.4. Tasa de descuento y horizonte del proyecto.

La tasa de descuento, también conocida como tasa de interés, representa el porcentaje aplicado para determinar el valor presente de un pago que se realizará en el futuro. A diferencia de la tasa de interés convencional, que incrementa el valor del dinero en el tiempo, la tasa de descuento ajusta su valor reduciéndolo al momento actual. Debido a que la empresa se sitúa en un nivel de riesgo promedio (entre 5% y 10%), se utilizará el máximo de este y además se considerará una tasa adicional de 2,5% y una tasa del inversionista del 4% dando como resultado una tasa de descuento del 16,5% considerando un horizonte de evaluación de cinco años.

3.1.5. Inversiones.

La inversión requerida para la creación y puesta en marcha de la empresa abarca todos los recursos financieros necesarios para su funcionamiento. Esta inversión se divide en diferentes áreas fundamentales, incluyendo activos fijos, costos asociados al inicio de operaciones, y el capital de trabajo necesario para cubrir los primeros meses de actividad.

Además, como parte del análisis financiero, se considera un margen destinado a gastos imprevistos, calculado como un 10% del total de la inversión, con el fin de mitigar posibles riesgos y garantizar la estabilidad económica del proyecto.

Tabla 3-4. Inversión Inicial

INVERSIÓN INICIAL	VALOR UF
CAPITAL DE TRABAJO	-382,75
PUESTA EN MARCHA	-101,53
INVERSIÓN DE ACTIVOS	-252,72
INVERSIÓN INICIAL	-737,01
IMPREVISTOS (10%)	-73,70
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	-810,71

Fuente: Elaboración propia

3.1.5.1. Inversión en activos fijos y/o tangibles.

Un activo fijo es un bien duradero de la empresa, esencial para su funcionamiento. Estos activos son bienes tangibles que se adquieren una sola vez durante la fase inicial de la empresa, como equipos, mobiliario, maquinaria, entre otros.

Tabla 3-5. Inversión en activos fijos en obra

INVERSIÓN EN EQUIPO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
TALADRO INALAMBRICO	3	\$119.990	\$359.970	9,38
ESMERIL ANGULAR 9" 2200	3	\$176.990	\$530.970	13,84
SOLDADORA ARCO MANUAL 200 A	2	\$229.990	\$459.980	11,99
SIERRA CIRCULAR ELECTRICA	3	\$144.990	\$434.970	11,34
PALA PUNTA HUEVO ACERO	3	\$8.990	\$26.970	0,70
ESCALERA ARTICULADA	2	\$59.990	\$119.980	3,13
CHUZO	3	\$22.990	\$68.970	1,80
Total			\$2.001.810	52,18

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-6. Inversión en activos fijos en obra

INVERSIÓN EN SEGURIDAD DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
CASCOS	11	\$13.090	\$143.990	3,75
MASCARILLAS KN95 (CAJA)	2	\$1.490	\$2.980	0,08
GUANTES	11	\$4.990	\$54.890	1,43
ZAPATOS DE SEGURIDAD	11	\$55.990	\$615.890	16,05
OVEROL REFLECTANTE	6	\$10.990	\$65.940	1,72
LENTE DE SEGURIDAD	11	\$13.190	\$145.090	3,78
MASCARA SOLDAR	2	\$16.360	\$32.720	0,85
Total			\$1.061.500	27,67

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-7. Inversión en activos fijos en obra

INVERSIÓN EN EQUIPOS DE OFICINA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
NOTEBOOK	5	\$479.990	\$2.399.950	62,56
IMPRESORA LASER	2	\$129.990	\$259.980	6,78
FRIGOBAR	1	\$199.990	\$199.990	5,21
HERVIDOR	1	\$17.990	\$17.990	0,47
MICROONDAS	2	\$85.990	\$171.980	4,48
EXTINTOR DE INCENDIOS	1	\$28.990	\$28.990	0,76
Total			\$3.078.880	80,26

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-8. Inversión en activos fijos en obra

INVERSIÓN EN MOBILIARIO OFICINA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
SILLAS	6	\$ 99.990	\$599.940	15,64
ESCRITORIOS	6	\$ 69.990	\$419.940	10,95
ESTANTES	4	\$ 169.990	\$679.960	17,72
TOTAL			\$1.699.840	44,31

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-9. Inversión en activos fijos en obra

INVERSIÓN EN MAQUINARIA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
CAMION CAMA BAJA Y RAMPLA	1	\$939.869	\$939.869	24,50
CAMION GRUA ARTICULADA	1	\$913.016	\$913.016	23,80
Total			\$1.852.885	48,30

Fuente: Elaboración propia.

3.1.5.2. Inversión en puesta en marcha.

En este contexto, es importante considerar los gastos administrativos y legales que la empresa debe realizar una sola vez para poder operar. Estos gastos incluyen la creación de una sociedad y el inicio de actividades.

Tabla 3-10. Inversión en activos fijos en obra

INVERSIÓN DE PUESTA EN MARCHA		
DESCRIPCIÓN	VALOR	VALOR UF
Escritura sociedad	\$200.000	5,21
Constitucion de la sociedad	\$150.000	3,91
Publicacion diario oficial	\$67.294	1,75
Servicios de impuestos internos	\$60.000	1,56
Registro de comercio	\$37.700	0,98
Asesoría Legal y financiera	\$880.000	22,94
Inscripcion registro de contratistas	\$2.500.000	65,17
TOTAL	\$3.894.994	101,53

Fuente: Elaboración propia.

3.1.5.3. Inversión en capital de trabajo.

El capital de trabajo corresponde a los recursos financieros necesarios para que la empresa pueda operar de manera eficiente en el corto plazo. Incluye los activos esenciales que permiten el desarrollo continuo de sus actividades sin interrupciones, asegurando que la empresa pueda cumplir con sus obligaciones operativas dentro de un periodo no mayor a un año.

El capital de trabajo según el método de máximo déficit acumulado es de **291,96 U.F.**

Tabla 3-11. Método de máximo déficit acumulado

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total ingresos	0,00	1220,00	2440,00	1830,00	1220,00	1830,00	2440,00	3050,00	1220,00	1830,00	1220,00	2440,00
(-) Costo de Servicio Por Mes	-53,44	-53,44	-53,44	-53,44	-53,44	-53,44	-53,44	-53,44	-53,44	-53,44	-53,44	-53,44
(-) Costo Sueldo Fijos Por Mes	-238,52	-238,52	-238,52	-238,52	-238,52	-238,52	-238,52	-238,52	-238,52	-238,52	-238,52	-238,52
(-) Costo de Producción	0,00	-1018,84	-2037,68	-1528,26	-1018,84	-1528,26	-2037,68	-2547,10	-1018,84	-1528,26	-1018,84	-2037,68
Saldo	-291,96	-90,80	110,36	9,78	-90,80	9,78	110,36	210,94	-90,80	9,78	-90,80	110,36
Saldo Acumulado	-291,96	-382,75	-272,39	-262,61	-353,41	-343,62	-233,26	-22,32	-113,11	-103,33	-194,13	-83,76

Fuente: Elaboración propia

3.1.6. Cuadro de reinversiones.

Para este proyecto no se considerará un cuadro de reinversiones.

3.1.7. Costos

En este punto se darán a conocer los costos que se han considerado para la ejecución del proyecto, están los costos fijos y costos variables, para así poner el proyecto en funcionamiento, ponerlo en marcha u operativo.

3.1.7.1. Estructura de costos (Fijos/Variables o Directos/Indirectos)

Los costos fijos son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente del nivel operacional, es decir, produzca o no produzca se deben pagar. Como ejemplos de costo fijos son los costos por servicios que son indispensables para los trabajadores y funcionamiento de la empresa.

Tabla 3-12. Costos de Servicios

Costos de Servicios		
Descripción	Mensual	Anual
Luz	\$ 53.200	\$ 638.400
Agua	\$ 41.800	\$ 501.600
Teléfono	\$ 14.820	\$ 177.840
Internet	\$ 22.040	\$ 264.480
Arriendo Galpon/Oficina	\$ 1.918.100	\$ 23.017.200
Total Anual (\$)	\$ 2.049.960	\$ 24.599.520
Total Anual U.F	\$ 53,437	\$ 641,25

Fuente: Elaboración propia

3.1.7.2. Costos de operación o de producción

Tabla 3-13. Cálculo del costo ANUAL

COSTOS ANUALES					
Año	1	2	3	4	5
Costo de Producción	17320,28	18339,12	19357,96	20376,80	21395,64
Costo de Sueldo	2862,21	2862,21	2862,21	2862,21	2862,21
Costo de Servicio	641,25	641,25	641,25	641,25	641,25
Total	20823,74	21842,58	22861,42	23880,26	24899,10

Fuente; Elaboración propia

Con el análisis realizado podemos concluir un valor por metro cuadrado de la vivienda modular, correspondiente a un **9,17 UF/M2**.

3.1.7.3. Costos de imprevistos

Los costos de imprevistos corresponden al 10% de la inversión inicial calculada. Tienen relación con los costos que no se pueden calcular o posibles imprevistos no contemplados. Estos costos se consideraron del ítem relacionados con el capital de trabajo, la puesta en marcha y la inversión.

3.1.7.4. Gastos administrativos y comerciales

En este punto se considera los gastos efectuados por concepto de salario, representada por todos los trabajadores que trabajaran en la empresa, se indican los sueldos mensuales como también gastos anuales de estos, los cuales son netamente necesarios para calcular los gastos fijos antes mencionados.

Tabla 3-14. Costos en sueldos fijos

Personal	Saldo	UF Mensual	UF Anual
Gerente general	\$ 1.800.000	\$ 46,92	\$ 563,06
Jefe proyecto	\$ 1.100.000	\$ 28,67	\$ 344,09
Encargado calidad	\$ 850.000	\$ 22,16	\$ 265,89
prevencionista riesgo	\$ 800.000	\$ 20,85	\$ 250,25
secretaria	\$ 600.000	\$ 15,64	\$ 187,69
maestro (2)	\$ 1.600.000	\$ 41,71	\$ 500,50
Ayudante (4)	\$ 2.400.000	\$ 62,56	\$ 750,74
Total Sueldos UF		\$ 238,52	\$ 2.862,21

Fuente: Elaboración propia

3.1.7.5. Depreciaciones

La depreciación corresponde a la pérdida gradual de valor que experimenta un activo a lo largo del tiempo, ya sea por su uso constante, envejecimiento o el paso de los años. Este proceso es natural y afecta directamente la vida útil del bien, hasta que llega a un punto en que deja de ser funcional o rentable. Su incorporación en la contabilidad es fundamental, ya que permite reflejar de manera precisa el valor real de los activos de la empresa, ya sean tangibles, intangibles u otros.

Tabla 3-15. Depreciaciones de activos.

Activos depreciables	Cantidad	Valor compra	Valor Compra Total UF	Vida util	T	1	2	3	4	5	VL	Valor venta	Vta - VL
ESCRITORIOS	6	\$ 2,61	\$ 15,64	7	2	7,82	7,82	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 7,82	7,82
SILLAS	6	\$ 1,82	\$ 10,95	7	2	5,47	5,47	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 5,47	5,47
ESTANTES	4	\$ 4,43	\$ 17,72	7	2	8,86	8,86	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 8,86	8,86
NOTEBOOK	5	\$ 12,51	\$ 62,56	6	2	31,28	31,28	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 41,25	41,25
IMPRESORA LASER	2	\$ 3,39	\$ 6,78	3	1	6,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 4,00	4,00
FRIGOBAR	1	\$ 5,21	\$ 5,21	9	3	1,74	1,74	1,74	0,00	0,00	0,00	\$ 3,21	3,21
HERVIDOR	1	\$ 0,47	\$ 0,47	7	2	0,23	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 0,31	0,31
MICROONDAS	2	\$ 2,24	\$ 4,48	9	3	1,49	1,49	1,49	0,00	0,00	0,00	\$ 2,00	2,00
EXTINTOR DE INCENDIOS	1	\$ 0,76	\$ 0,76	7	2	0,38	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 0,55	0,55
TALADRO INALAMBRICO	3	\$ 3,13	\$ 9,38	3	1	9,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 7,80	7,80
ESMERIL ANGULAR 9" 2200	3	\$ 4,61	\$ 13,84	3	1	13,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 9,39	9,39
SOLDADORA ARCO MANUAL 200 A	2	\$ 6,00	\$ 11,99	3	1	11,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 10,00	10,00
SIERRA CIRCULAR ELECTRICA	3	\$ 3,78	\$ 11,34	3	1	11,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 9,30	9,30
PALA PUNTA HUEVO ACERO	3	\$ 0,23	\$ 0,70	3	1	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 0,60	0,60
ESCALERA ARTICULADA	2	\$ 1,56	\$ 3,13	3	1	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 2,60	2,60
CHUZO	3	\$ 0,60	\$ 1,80	3	1	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	\$ 1,56	1,56
Total inversión			176,75			116,24	57,28	3,23	0,00	0,00	0,00	114,73	114,73

Fuente: Elaboración propia

3.2. FLUJOS DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN.

Para conocer la rentabilidad del proyecto se realizarán distintas evaluaciones por medio de flujo de caja, primeramente, se evaluará el flujo de caja puro en el cual los inversionistas costearán el 100% de la inversión, siguiendo con préstamo bancario en un 25%, 50% y 75%, de la inversión. El crédito solicitado será a largo plazo de 5 años en el Banco Estado, se obtuvo una tasa de interés anual del 3,78% y un 16,5% de tasa de descuento.

3.2.1. Flujo de Caja PURO.

Proyecto financiado solo con el aporte del inversionista y sin ningún tipo de financiamiento bancario, se refiere a un proyecto puro. En este tipo de proyecto es el inversionista el que asume el riesgo a financiar el proyecto.

Los resultados obtenidos de este análisis sobre la factibilidad de este proyecto se reflejan por medio de los indicadores, estos son el VAN con resultado 123,18 U.F., además de obtener un TIR 21%.

Tabla 3-16. Flujo caja puro.

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		20740,00	21960,00	23180,00	24400,00	25620,00
-	Costos		-20823,74	-21842,58	-22861,42	-23880,26	-24899,10
=	Utilidad		-83,74	117,42	318,58	519,74	720,90
-	Intereses LP						
-	Intereses CP			8,37	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-116,24	-57,28	-3,23	0,00	0,00
-/+	Dif x Vta de Act a VL						114,73
-	Pérd de Ejerc Ant			-199,98	-131,47	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		-199,98	-131,47	183,88	519,74	835,63
-	Impto 25%		0,00	0,00	-45,97	-129,94	-208,91
=	Utilidad desp Imptp		-199,98	-131,47	137,91	389,80	626,72
+	Pérd de Ejerc Ant			199,98	131,47	0,00	0,00
+	Depreciación		116,24	57,28	3,23	0,00	0,00
-	Amort LP						
-	Amort CP			-83,74	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						0,00
-	K de Trabajo	-291,96					291,96
-	Pta en Marcha	-101,53					
-	Inversión en Act	-252,72					
-	Imprevisto	-73,70					
=	Total Anual	-719,91	-83,74	42,05	272,61	389,80	918,67
+	Créditos LP						
+	Créditos CP		83,74	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-719,91	0,00	42,05	272,61	389,80	918,67
	Flujo N. Act	-719,91	0	31	172	212	428
	Flujo N.Acum	-719,91	-719,91	-688,93	-516,52	-304,91	123,18

VAN	123,18
PRI	5
TIR	21%

Fuente: Elaboración propia, según estudio del proyecto

3.2.2. Flujo de Caja con 25% de financiamiento crediticio.

El proyecto financiado en un 25% por un crédito bancario, corresponde al préstamo que se solicita a una institución bancaria para financiar parte del proyecto. El 25% que se solicita al banco corresponde a 202,68 U.F.

Los resultados obtenidos de este análisis sobre la factibilidad del proyecto con 25% de financiamiento crediticio, se dan a conocer por medio de los indicadores económicos del VAN con un valor de 149,31 U.F., además de obtener un TIR del 22%.

Tabla 3-17. Flujo caja puro.

Periodos	0	1	2	3	4	5
+ ingresos		20740,00	21960,00	23180,00	24400,00	25620,00
- Costos		-20823,74	-21842,58	-22861,42	-23880,26	-24899,10
= Utilidad		-83,74	117,42	318,58	519,74	720,90
- Intereses LP		-7,66	-6,24	-4,77	-3,24	-1,65
- Intereses CP			12,90	4,39	0,00	0,00
- Depreciación		-116,24	-57,28	-3,23	0,00	0,00
-/+ Dif x Vta de Act a VL						114,73
- Pérd de Ejerc Ant			-207,64	-140,84	0,00	0,00
= Utilidad ant de Impto		-207,64	-140,84	174,13	516,50	833,98
- Impto 25%		0,00	0,00	-43,53	-129,13	-208,49
= Utilidad desp Imptp		-207,64	-140,84	130,60	387,37	625,49
+ Pérd de Ejerc Ant			207,64	140,84	0,00	0,00
+ Depreciación		116,24	57,28	3,23	0,00	0,00
- Amort LP		-37,58	-39,01	-40,48	-42,01	-43,60
- Amort CP			-128,99	-43,91	0,00	0,00
+ Vta Act VL						0,00
- K de Trabajo	-382,75					382,75
- Pta en Marcha	-101,53					
- Inversión en Act	-252,72					
- Imprevisto	-73,70					
= Total Anual	-810,71	-128,99	-43,91	190,28	345,36	964,64
+ Créditos LP	202,68					
+ Créditos CP		128,99	43,91	0,00	0,00	
= Flujo Neto	-608,03	0,00	0,00	190,28	345,36	964,64
Flujo N. Act	-608,03	0	0	120	187	450
Flujo N.Acum	-608,03	-608,03	-608,03	-487,69	-300,20	149,31

VAN	149,31
PRI	5
TIR	22%

Fuente: Elaboración propia, según estudio del proyecto.

3.2.3. Flujo de Caja con 50% de financiamiento crediticio.

El proyecto financiado en un 50% por un crédito bancario, corresponde al préstamo que se solicita a una institución bancaria para financiar parte del proyecto. El 50% que se solicita al banco corresponde a 405,35 U.F.

Los resultados obtenidos de este análisis sobre la factibilidad del proyecto con 50% de financiamiento crediticio, se dan a conocer por medio de los indicadores económicos del VAN con un valor de 230,29 U.F., además de obtener un TIR del 29%.

Tabla 3-18. Flujo caja puro.

Periodos	0	1	2	3	4	5
+ ingresos		20740,00	21960,00	23180,00	24400,00	25620,00
- Costos		-20823,74	-21842,58	-22861,42	-23880,26	-24899,10
= Utilidad		-83,74	117,42	318,58	519,74	720,90
- Intereses LP		-15,32	-12,48	-9,53	-6,47	-3,30
- Intereses CP			17,42	12,99	0,00	0,00
- Depreciación		-116,24	-57,28	-3,23	0,00	0,00
-/+ Dif x Vta de Act a VL						114,73
- Pérd de Ejerc Ant			-215,30	-150,22	0,00	0,00
= Utilidad ant de Impto		-215,30	-150,22	168,58	513,27	832,33
- Impto 25%		0,00	0,00	-42,15	-128,32	-208,08
= Utilidad desp Imptp		-215,30	-150,22	126,43	384,95	624,25
+ Pérd de Ejerc Ant			215,30	150,22	0,00	0,00
+ Depreciación		116,24	57,28	3,23	0,00	0,00
- Amort LP		-75,17	-78,01	-80,96	-84,02	-87,20
- Amort CP			-174,23	-129,88	0,00	0,00
+ Vta Act VL						0,00
- K de Trabajo	-382,75					382,75
- Pta en Marcha	-101,53					
- Inversión en Act	-252,72					
- Imprevisto	-73,70					
= Total Anual	-810,71	-174,23	-129,88	69,05	300,93	919,81
+ Créditos LP	405,35					
+ Créditos CP		174,23	129,88	0,00	0,00	
= Flujo Neto	-405,35	0,00	0,00	69,05	300,93	919,81
Flujo N. Act	-405,35	0	0	44	163	429
Flujo N.Acum	-405,35	-405,35	-405,35	-361,69	-198,32	230,29

VAN	230,29
PRI	5
TIR	29%

Fuente: Elaboración propia, según estudio del proyecto.

3.2.4. Flujo de Caja con 75% de financiamiento crediticio.

El proyecto financiado en un 75% por un crédito bancario, corresponde al préstamo que se solicita a una institución bancaria para financiar parte del proyecto. El 75% que se solicita al banco corresponde a 608,03 U.F.

Los resultados obtenidos de este análisis sobre la factibilidad del proyecto con 75% de financiamiento crediticio, se dan a conocer por medio de los indicadores económicos del VAN con un valor de 318,09 U.F., además de obtener un TIR del 42%.

Tabla 3-19. Flujo caja puro.

Periodos	0	1	2	3	4	5
+ ingresos		20740,00	21960,00	23180,00	24400,00	25620,00
- Costos		-20823,74	-21842,58	-22861,42	-23880,26	-24899,10
= Utilidad		-83,74	117,42	318,58	519,74	720,90
- Intereses LP		-22,98	-18,72	-14,30	-9,71	-4,94
- Intereses CP			21,95	21,58	5,22	0,00
- Depreciación		-116,24	-57,28	-3,23	0,00	0,00
-/+ Dif x Vta de Act a VL						114,73
- Pérd de Ejerc Ant			-222,96	-159,60	0,00	0,00
= Utilidad ant de Impto		-222,96	-159,60	163,04	515,25	830,68
- Impto 25%		0,00	0,00	-40,76	-128,81	-207,67
= Utilidad desp Imptp		-222,96	-159,60	122,28	386,44	623,01
+ Pérd de Ejerc Ant			222,96	159,60	0,00	0,00
+ Depreciación		116,24	57,28	3,23	0,00	0,00
- Amort LP		-112,75	-117,02	-121,44	-126,03	-130,79
- Amort CP			-219,48	-215,85	-52,18	0,00
+ Vta Act VL						0,00
- K de Trabajo	-382,75					382,75
- Pta en Marcha	-101,53					
- Inversión en Act	-252,72					
- Imprevisto	-73,70					
= Total Anual	-810,71	-219,48	-215,85	-52,18	208,23	874,97
+ Créditos LP	608,03					
+ Créditos CP		219,48	215,85	52,18	0,00	
= Flujo Neto	-202,68	0,00	0,00	0,00	208,23	874,97
Flujo N. Act	-202,68	0	0	0	113	408
Flujo N.Acum	-202,68	-202,68	-202,68	-202,68	-89,64	318,09

VAN	318,09
PRI	5
TIR	42%

Fuente: Elaboración propia, según estudio del proyecto.

Análisis y comparación de flujos de caja

Después de haber realizado los flujos de caja con distintos financiamientos tanto bancarios como puro, se detalla a continuación el resumen de los valores económicos utilizados para su comparación.

Tabla 3-20. Resumen de Flujos de Caja.

FINANCIAMIENTO	PURO	25%	50%	75%
VAN	123,18	149,31	230,29	318,09
PRI	5	5	5	5
TIR	21%	22%	29%	42%

Fuente: Elaboración propia, según estudio del proyecto.

De las cuatro alternativas evaluadas, el escenario con 75% de financiamiento bancario es el más atractivo económicamente, ya que presenta el mayor VAN y TIR, manteniendo el mismo período de recuperación. Esta alternativa permitiría a los inversionistas obtener un mayor rendimiento con una menor inversión directa, aunque también podría implicar mayores riesgos financieros asociados al endeudamiento, que deben ser considerados.

3.2.5. Análisis de sensibilidad del Precio.

El análisis de sensibilidad es una herramienta clave en la evaluación de proyectos, utilizada para apoyar la toma de decisiones estratégicas respecto a una inversión. Su objetivo principal es identificar cómo varían los resultados del proyecto frente a posibles cambios en sus principales variables, como los flujos de caja proyectados, el capital requerido, el tiempo estimado para recuperar la inversión, y el nivel de riesgo asociado a su ejecución.

En el presente estudio, la sensibilidad se centra en la alternativa que ha demostrado ser la más rentable: aquella en la que el 75% del financiamiento proviene de crédito bancario y el 25% restante de aportes de los inversionistas. Por esta razón, los distintos escenarios de variación serán analizados sobre la base del flujo de caja correspondiente a esta opción.

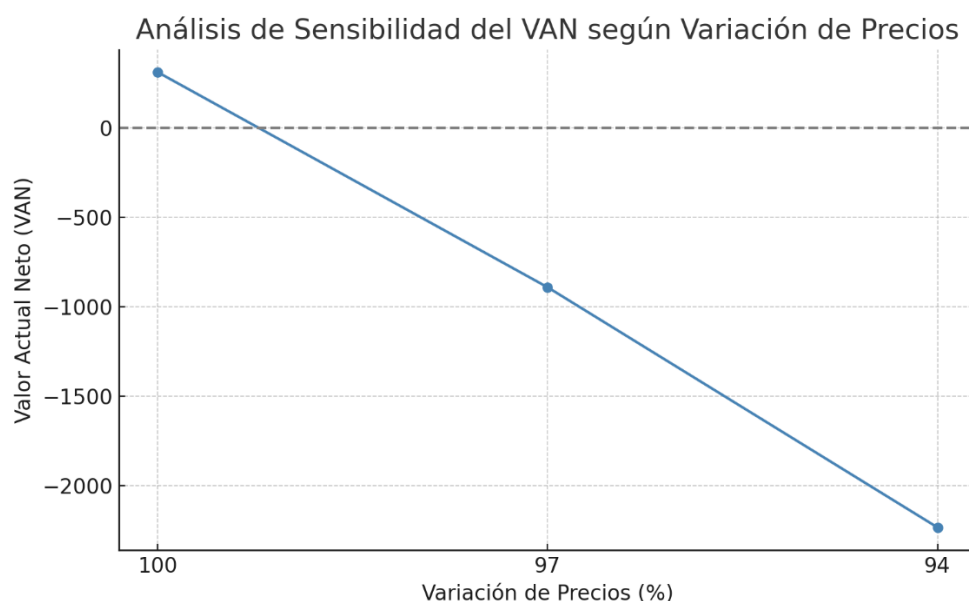
El análisis de sensibilidad respecto a la variación de precios apreciados en la tabla 3-21 demuestra cómo cambios en el valor de venta impactan directamente en la rentabilidad del proyecto. Al mantener el 100% del precio estimado, el Valor Actual Neto (VAN) es positivo, alcanzando los 310,43, lo que indica que el proyecto genera beneficios y, por lo tanto, es viable. Sin embargo, al reducir los precios en un 3% (97%), el VAN se vuelve negativo (-881,33), lo que refleja una pérdida financiera. Esta tendencia se acentúa con una disminución del 6% (94%), donde el VAN desciende aún más a -2.232,97. Estos resultados evidencian que la rentabilidad del proyecto es sensible a variaciones en el precio de venta, por lo que mantener un control adecuado sobre los costos y una estrategia comercial sólida será fundamental para asegurar su viabilidad.

Tabla 3-21. Sensibilización del VAN respecto del precio.

Variación de Precios	VAN
100%	318,09
97%	-883,09
94%	-2224,74

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3-1. Sensibilización del VAN respecto del precio.



Fuente: Elaboración propia.

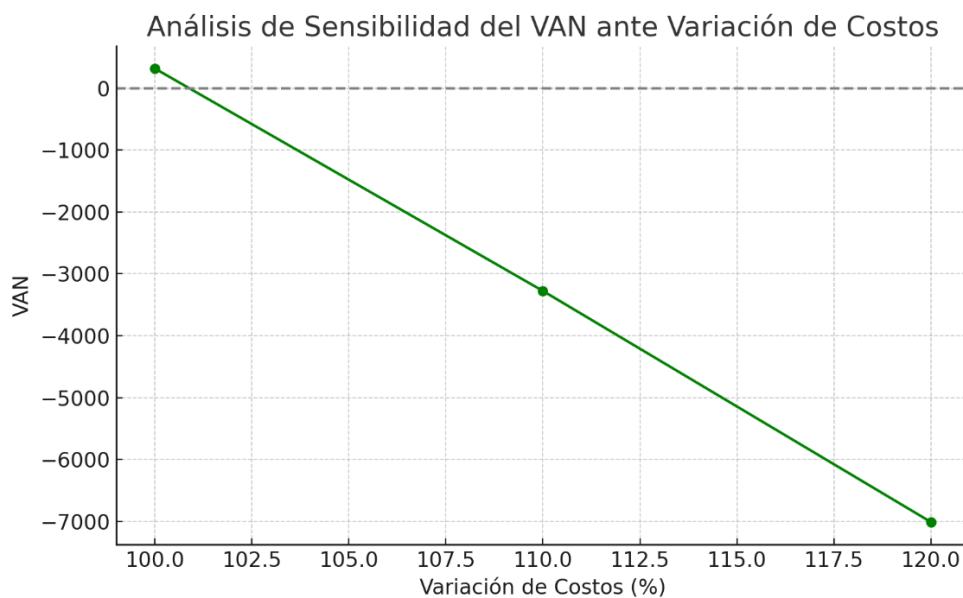
En la tabla 3-22 del análisis de sensibilidad muestra cómo se ve afectado el VAN del proyecto ante incrementos en los costos. A precios base (100%), el proyecto es rentable con un VAN positivo de 318,09. Sin embargo, al aumentar los costos un 10% (110%), el VAN se torna negativo con un valor de -3.276,20, lo que indica una pérdida potencial. Con un incremento del 20% (120%), la rentabilidad disminuye drásticamente, alcanzando un VAN de -7.010,95. Esto evidencia que el proyecto es altamente sensible a variaciones en los costos, y que mantenerlos controlados es clave para asegurar su viabilidad financiera.

Tabla 3-21. Sensibilización del VAN respecto del precio.

Variación de Costos	VAN
100%	318,09
110%	-3276,20
120%	-7010,95

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3-2. Sensibilización del VAN respecto del precio.



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIÓN

El análisis económico-financiero del proyecto demuestra que la propuesta de una empresa constructora dedicada a la edificación de viviendas modulares presenta una viabilidad aceptable bajo condiciones normales de mercado. El estudio de indicadores como el VAN, TIR y PRI muestra que el proyecto es rentable en su estructura base, destacando especialmente la alternativa de financiamiento con un 75% de crédito bancario, la cual ofrece un VAN de 318,09, una TIR de 42% y un periodo de recuperación de la inversión (PRI) de tan solo 5 años.

No obstante, los análisis de sensibilidad evidencian que la rentabilidad del proyecto depende fuertemente de variables clave como los precios de venta y los costos de producción. Cuando se simulan caídas en el precio de venta del producto, el VAN rápidamente se vuelve negativo, reflejando pérdidas significativas. Lo mismo ocurre con aumentos en los costos: un incremento del 10% ya arroja un VAN de -3.276,20, y al 20%, la pérdida se incrementa hasta -7.010,95. Esto refuerza la importancia de una correcta gestión de costos y un monitoreo constante del mercado.

En síntesis, el proyecto resulta atractivo y viable si se mantienen los precios y costos dentro de márgenes controlables. Para minimizar los riesgos, se recomienda una estrategia de control eficiente de gastos operativos, acuerdos sólidos con proveedores y políticas de fijación de precios que garanticen competitividad sin comprometer la rentabilidad. Así, se podrá aprovechar el potencial de crecimiento del mercado de viviendas modulares, aportando soluciones habitacionales eficientes y sostenibles.

Bibliografía

<https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/04/Boletin-Revision-Clasificacion-Estatuto-Pyme.pdf>

<https://cchc.cl/home>

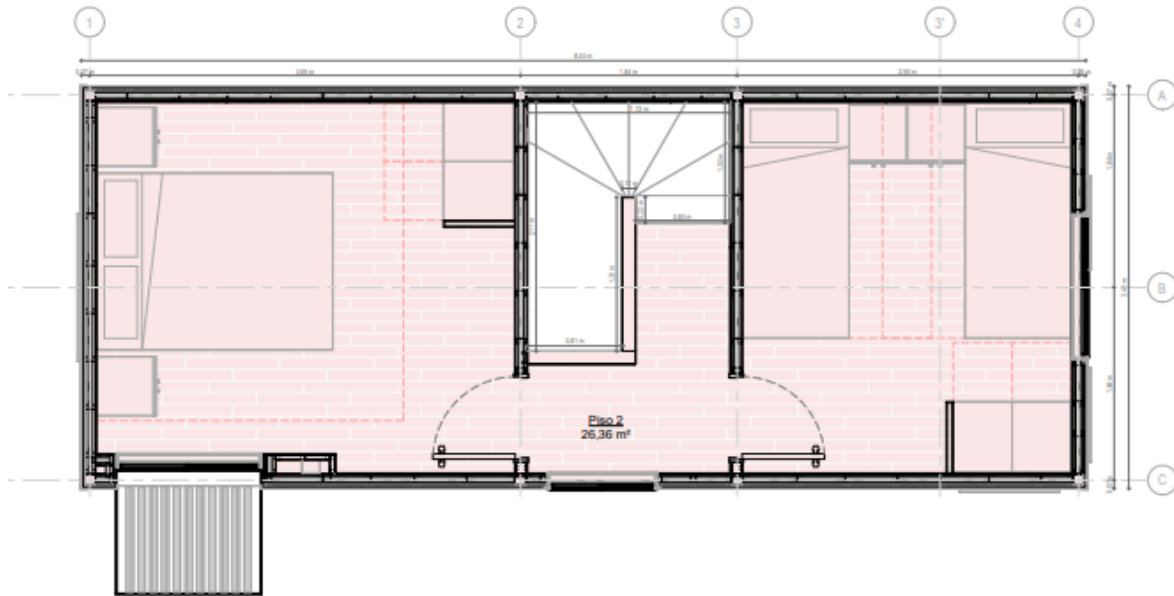
<https://www.minvu.gob.cl/>

<https://www.ine.gob.cl/>

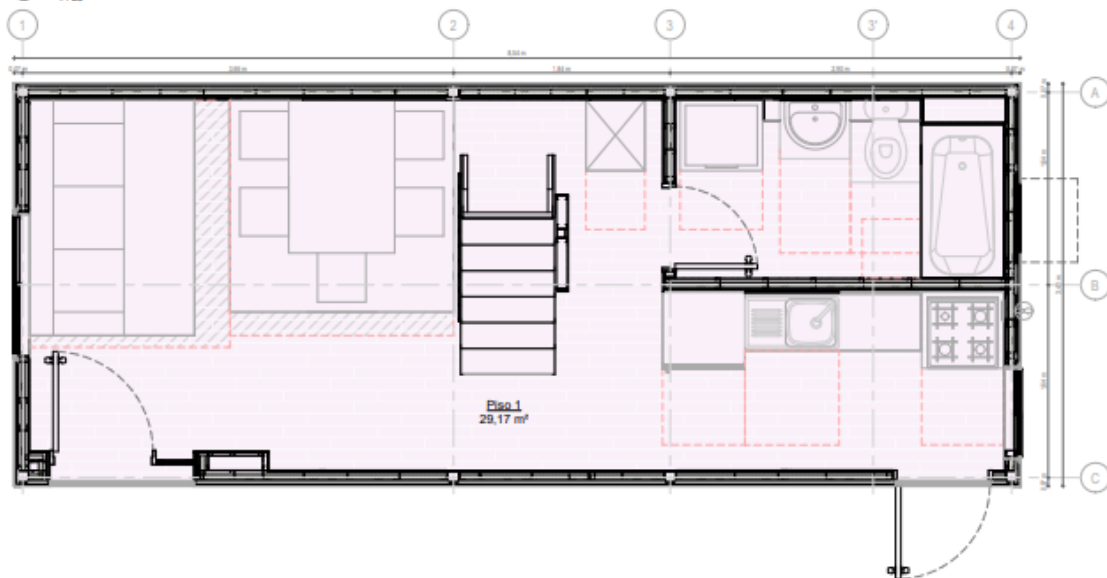
<https://sodimac.falabella.com/sodimac-cl>

<https://inmueble.mercadolibre.cl/MLC-1487352511-gran-bodega-con-oficina-en-sector-belloto-sur-quilpue- JM#polycard client=search-nordic&position=35&search layout=grid&type=item&tracking id=ed3a5847-dfba-4fa9-9cb5-51504fa4c0f3&gid=1&pid=24>

ANEXO 1: PLANTA VIVIENDA TIPO

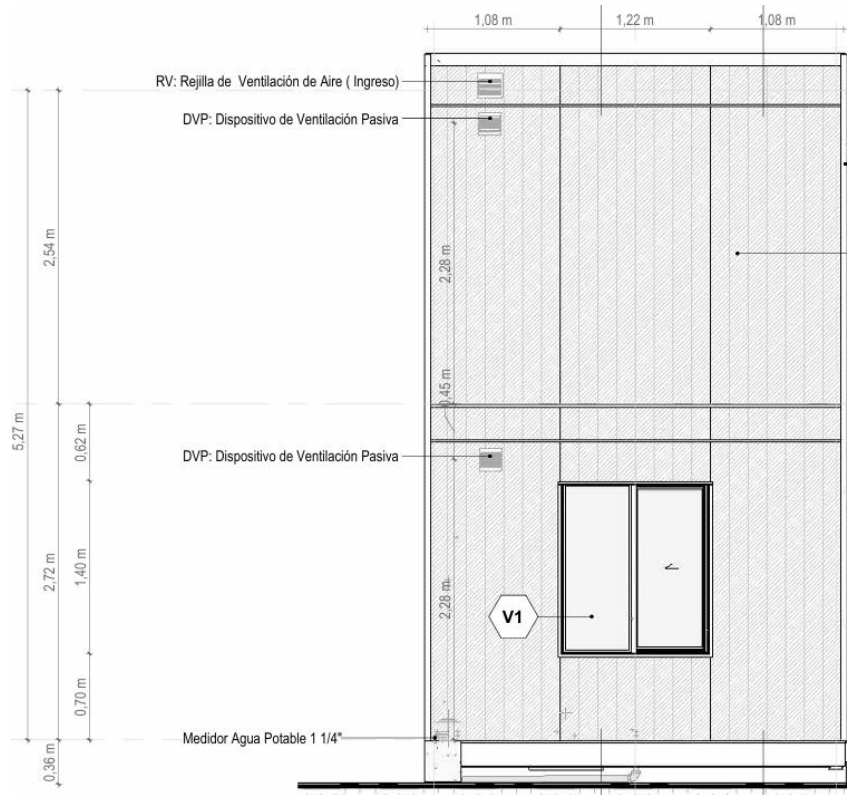


4 **Planta Área Construida Piso 2**
1:25



3 **Planta Área Construida Piso 1**
1:25

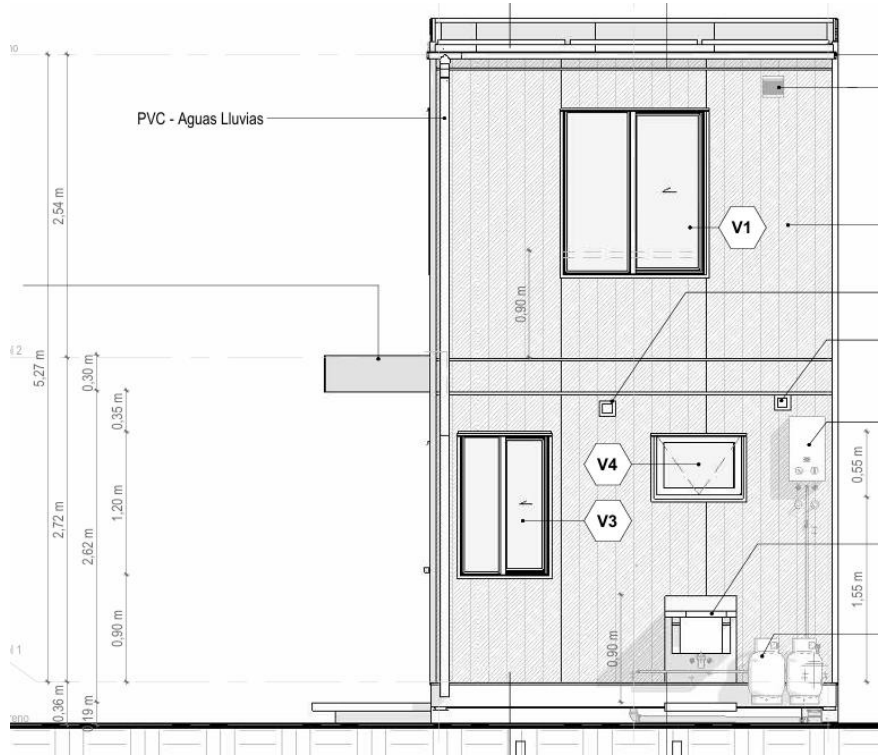
SUPERFICIES CONSTRUIDA		
	ÁREA	SUPERFICIE
Piso 1		29,17 m ²
Piso 2		26,36 m ²
		55,53 m²



Elevación Sur



Elevación Este



Elevación Norte



Elevación Oeste

ANEXO 2: ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA GRUESA	
Fundaciones	Aisladas de hormigón armado
Sobrecimiento	Hormigón armado
Estructura Piso	Acero negro
Aislación de Piso	Lana de Vidrio 60 mm, rollo, con papel 1 cara, R100/141, densidad de 11kg/m3.
Estructura Entrepiso	Acero negro y acero galvanizado Metalcón
Aislación Entrepiso F 15	Lana de Vidrio 80 mm, con papel 1 cara, R100/141, densidad de 11kg/m3.
Muros Estructurales	Acero negro y paneles de acero galvanizado Metalcón
Aislación Muro F 15	Lana de vidrio de 40mm, con papel 1 cara, R100/141, densidad de 11kg/m3.
Aislación Muro F 60	Lana de vidrio de 40mm, con papel 1 cara, R100/141, densidad de 12kg/m3.
Tabiquería no Estructural	Acero galvanizado Metalcón
Cerchas	No aplica
Costaneras	Acero galvanizado Metalcón
Aislación cubierta	Lana de Vidrio 120 mm, con papel 1 cara, R100/141, densidad de 11kg/m3.
Cubierta	Plancha Instapanel PV4, Zinalum, espesor 0,40mm
TERMINACIONES	
Revestimiento Exterior	Panel Smart Panel 11,1mm R8
Revestimiento Interior Zona Seca F-15	Yeso cartón ST 10mm
Revestimiento Interior Zona Húmeda F-15	Yeso cartón con papel vinílico, RH 12.5mm + Fibrocemento impreso 6mm
Revestimiento Interior Zona Seca F-60	Yeso cartón RH 15 mm
Revestimiento Interior Zona Húmeda F-60	Yeso cartón con papel vinílico RH 15 mm + Fibrocemento impreso
Piso Zona Seca 1º nivel	Piso vinílico en rollo tipo Tarkett o similar, de 2mm de espesor, con juntas termo fusionadas. Color Gris, sobre Terciado estructural de 18mm
Piso Zona Seca 2º nivel	Piso vinílico en rollo tipo Tarkett o similar, de 2mm de espesor, con juntas termo fusionadas. Color Gris, sobre Terciado estructural de 18mm
Piso Zona Húmeda 1º nivel	Piso vinílico en rollo tipo Tarkett o similar, de 2mm de espesor, con juntas termo fusionadas. Color Gris, sobre Terciado estructural de 18mm
Piso Zona Húmeda 2º nivel	No aplica
Cielos Zona Seca	Yeso cartón ST 10mm
Cielos Zona Húmeda	Yeso cartón empapelada con papel vinílico RH 15mm
Ventanas	PVC según exigencia PDA
Vidrio	Acrilamiento DVH
Puertas Exteriores	Madera maciza lisa
Puertas Interiores	Terciado Natural
Bajadas de Agua	No se consideran
MOBILIARIO	
Lavamanos	Básico
Tina	Básico
WC	Básico
Lavaplatos	Básico
Lavadero	Básico
Calefont	Calefón de tiro forzado de 7 Lts.
Mobiliario y/o Accesorios Extras	
Elementos Soportantes Verticales F-15. Solución LOCF	A.2.3.15.55
Muro Divisorio Entre Unidades F-60. Solución LOCF	A.2.3.60.73
Elementos Soportantes Horizontales. Solución LOCF	G.2.2.15.01
Techumbre incluido Cielo Falso. Solución LOCF	F.2.1.15.49

INSTALACIONES DOMICILIARIAS	
Instalacion electrica	pvc conduit
Agua potable	Tubo PN 12,5
Alcantarillado	Tubo pvc alcantarillado gris
Gasfiteria	Cañeria cobre

ANEXO 3: COTIZACIONES



**Taladro Inalámbrico Percutor 13 mm 18 V/1
Batería/23 Accesorios**

★★★★★ 4.8 (96) [Calificar](#)

Vendido por **Sodimac**

\$ 119.990 / Unidad

Llega mañana
Envío gratis app
Retira mañana

6 Cuotas sin Interés CMR

- 1 + Máximo 999 unidades.

Envío a domicilio | Retiro en un punto | Stock en tienda

2 AÑOS GARANTÍA PRODUCTO
MOTOR SIN CARBONES

Taladro inalámbrico



BOSCH Código del producto: 110399813 Cód. tienda: 6637078

Esmeril angular eléctrico 9" 2200W

★★★★★ (0) [Calificar](#)

Vendido por **Sodimac**

\$ 176.990 / Unidad

Retira mañana

6 Cuotas sin Interés CMR

- 1 + Máximo 999 unidades.

Envío a domicilio | Retiro en un punto | Stock en tienda

Esmeril angular



INDURA Código del producto: 110041472 Cód. tienda: 3207730

Soldadora arco manual 200 A

★★★★★ 4.6 (16) [Calificar](#)

Vendido por **Sodimac**

\$ 229.990 / Unidad **-21%**
~~\$ 289.990~~ / Unidad

Llega mañana Retira mañana

6 Cuotas sin Interés CMR

- 1 + Máximo 999 unidades.

Envío a domicilio | Retiro en un punto | Stock en tienda

Agregar al Carro

Garantía extendida
 1 Año \$ 19.990
[Conocer más opciones](#)

Soldadora arco manual



Makita
Sierra circular 7 1/4" 1800W 5007NK
Makita

SKU 871115

\$ 144.990

Cantidad
1 unidad

Añadir al carrito

Comprar ahora

Políticas de devolución

[Revisar](#)

Sierra Circular



RAYUN

Cód. del producto: 135939529

PALA PUNTA HUEVO CON MANGO METÁLICO RAYUN

★★★★★ (0) Evaluar

Vendido por **Gili**

\$ 8.990

Acumula hasta 59 CMR Puntos

Llega mañana

- 1 + Máximo 4 unidades.

Agregar al carro

Vendido por **Gili**

★★★★☆

Pala punta huevo



**Resiste
150KG**

KARSON

Cód. del producto: 119498319 Cód. tienda: 8922632

Escalera articulada multipropósito 3,19 metros 12 peldaños aluminio

★★★★★ 4.7 (718) Evaluar

Vendido por **Sodimac**

\$ 59.990 / Unidad

Acumula hasta 399 CMR Puntos

Retira mañana

- 1 + Máximo 999 unidades.

Agregar al carro

Escalera Articulada



FG TOOLS
Chuzo 1"x1.6 m acero

Cód. del producto: 110237850 Cód. tienda: 1001574

★★★★★ (0) [Evaluar](#)

Vendido por **Sodimac**

\$22.990 /Unidad

Acumula hasta 153 CMR Puntos

[Llega mañana](#) [Retira mañana](#)

6 Cuotas sin Interés CMR

- 1 + Máximo 999 unidades.

Agregar al carro

Completa tu compra con estos productos

Chuzo



LENOVO
Notebook Lenovo V14 Core i3 12va 6-Nucleos 8GB Ram 256GB SSD 14" FHD Gris

Código del producto: 17367790 Cód. tienda: 17367790

★★★★★ 4.5 (2) [Calificar](#)

HOT SALE

Vendido por **Falabella**

~~\$369.990~~
\$379.990
~~-\$479.990~~

[Envío gratis app](#) [Retira mañana](#)

- 1 + Máximo 50 unidades.

Agregar al Carro

Especificaciones principales

- Procesador: Intel Core i3
- Modelo tarjeta de vídeo: Integrated Intel UHD Graphics
- Tamaño de la pantalla: 14 pulgadas
- Disco duro HDD: No tiene
- Unidad de estado sólido SSD: 256GB

[Ver más especificaciones](#)

Notebook



Ram
Estante 92 cm Prestige blanco Ram.
SKU 1310236

\$169.990

Cantidad
1 unidad

[Añadir al carrito](#) [Comprar ahora](#)

[Políticas de devolución](#) [Revisar](#)

Estante



M+Design
Escritorio blanco M+Design
SKU 1293566

\$49.990 **29%**
Normal: \$69.990

[Envío gratis](#)

Cantidad
1 unidad

[Añadir al carrito](#) [Comprar ahora](#)

Escritorio



Contatto

Silla de escritorio Rio negro Contatto

SKU 1322002

\$ 29.990 **70%**

Normal: \$ 99.990

Cantidad
1 unidad

Añadir al carrito

Comprar ahora

Políticas de devolución

Revisar

Sillas



Camión Cama Baja

GRÚA TKA 66.700C



Capacidad máxima
30.190 kg



Peso propio
6.320 kg



Extensiones hidráulicas
7



Extensiones manuales
3



Máx. vertical
29,2 m



Máx. Horizontal
25,6 m



Camión Pluma