

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSE MIGUEL CARRERA

ESTUDIO DE PREFECTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA
CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA A CONSTRUCCIONES
INDUSTRIALES

Trabajo de titulación para optar al
Título profesional de Ingeniería en
Construcción con licenciatura en
Ingeniería.

Alumno:
Lucas Quezada Moreno

Profesor guía:
Sr Bruno Ítalo Piazze

DEDICATORIA

A mis abuelos Oriana Esmilda Salazar Ávila y Eduardo Martin Moreno Acevedo.

A mi amada Melanne Alejandra Ibaceta González.

A mis familiares y amigo Yasna Andrea Moreno Salazar,
Servando Tomás Quezada Zaballa, Tomás Servando Quezada Moreno,
Ana Luisa González Rodríguez, Carlos Ignacio López Zamora
y Daniel Félix Quiroga Abarca.

A mis profesores y maestros Enrique Leiva, Sergio Castro, Gastón Silva, Enrique Capone
y Verne Diaz.

RESUMEN

KEYWORDS: PANELES PREFABRICADOS – CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

El siguiente proyecto tiene la finalidad de realizar un estudio de prefactibilidad técnica y económica de una empresa constructora que se centra en la fabricación de paneles prefabricados de hormigón armado nivel industrial.

Por el motivo antes mencionado el proyecto se dividirá en tres capítulos en los cuales se realizarán diversos estudios, en el capítulo uno podremos encontrar un estudio del mercado actual, en el capítulo dos se realizará un estudio técnico y en el capítulo tres se realizará un estudio de evaluación económica del proyecto.

En el capítulo primero se presentará el proyecto y todas sus características, su localización, sus objetivos a alcanzar, sus fortalezas, las oportunidades, sus debilidades y amenazas

Junto con esto se presentara el estudio de mercado del proyecto haciendo una comparación en relación a la situación antes y después del proyecto, se analizara la oferta en función de comparación con datos recaudados de otras empresas constructoras de elementos prefabricados, además se realizara un estudio de proyección de inversiones futuras relacionándolas con la cantidad de unidades realizadas al año por el estado, estos datos fueron extraídos a través de la encuesta CADEM y datos entregados por el Ministerio de Viviendas y Urbanismo

En el segundo capítulo se darán a conocer los equipos y maquinarias que se deberán utilizar la empresa para su puesta en marcha, así como describir todo personal necesario que debe poseer la empresa para la realización de trabajos dentro y fuera de las instalaciones, también se darán a conocer los costos asociados para la creación de la empresa y su puesta en marcha, determinando los costos fijos y variables, así como los gastos administrativos e insumos

Dentro del capítulo número tres podremos encontrar el estudio de rentabilidad económica del proyecto, con datos adquiridos en los capítulos uno y dos, para dar a conocer la factibilidad de este a través del desarrollo de cuatro flujos de caja, el primero será sin la ayuda de instituciones bancarias o prestamistas, para el segundo flujo se usara un financiamiento del 25%, el tercero con un financiamiento del 50% y el cuarto con un 75% de la inversión inicial respectiva, estos nos indicaran su VAN, TIR y PRI que nos ayudaran a saber todo correlacionado con el tiempo de recuperado de la inversión inicial.

INDICE

INDICE 4

INDICE DE TABLAS.....6

INDICE DE FIGURAS 7

INDICE DE GRAFICOS.....7

SIGLAS Y ABREVIATURAS.....8

INTRODUCCION 9

CAPITULO 1: PRESENTACION DEL PROYECTO.....10

1.1.- OBJETIVOS DE PROYECTO 11

1.1.1.- Objetivo general.....11

1.1.2.- Objetivo específico 11

1.2.-PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO.....11

1.3.- F.O.D.A.....12

1.3.1.-FORTALEZAS 12

1.3.2.-OPORTUNIDADES 13

1.3.3.-DEBILIDADES 13

1.3.4.-AMENAZAS 13

1.4.- TAMAÑO DEL PROYECTO 13

1.5.- LOCALIZACIÓN.....14

1.6.- SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO 18

1.7.- ESTUDIO DE MERCADO 19

1.7.1.- Determinación de producto o servicio, insumos y subproductos 19

1.7.2.- Área de estudio 20

1.7.3.- Análisis de la demanda (actual y futura) y variables que la afectan 21

1.7.4.- Análisis de la oferta (actual y futura) y variables que la afectan 25

1.7.5.-Determinación del precio 26

1.7.6.-Sistema de comercialización 27

CAPITULO 2: INGENIERIA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO 28

2.1.- ESTUDIO TECNICO 29

2.1.1.- Descripción y selección de procesos.....29

2.1.2.- Diagrama de bloques.....33

2.1.3.- Diagrama de flujos 34

2.1.4.- Diagrama de lay-out.....36

2.1.5.- Balance de masa y energía 37

2.1.6.- Selección de equipos. 37

2.2.- ASPECTOS TECNICOS Y LEGALES 39

2.2.1.- Estructura organizacional 40

2.2.2.- Personal, cargos y perfiles 41

2.2.2.1.- Programa de trabajo, turnos y gastos en personal.....42

2.2.3.- Marco legal 43

2.2.4.- Impacto medio ambiental 47

2.3.- DISEÑO DE PLANTA 49

2.3.1.- Diseño de tuberías 49

2.3.2.- Diseño del sistema de potencias 49

2.3.3.- Diseño de obras civiles.....50

2.4.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO 50

2.4.1.- Planos generales de las instalaciones 50

2.4.2.- Especificaciones técnicas 50

2.4.3.- Cotizaciones.....50

2.4.4.- Cálculos obtenidos 51

2.4.5.- Informes técnicos 51

CAPITULO 3: EVALUACION ECONOMICA.....52

3.1.- ANTECEDENTES FINANCIEROS 53

3.1.1.- Fuentes de financiamiento 53

3.1.2.- Costo de financiamiento 54

3.1.3.- VAN, TIR, PRI 55

3.1.4.- Tasa de descuento y horizonte del proyecto 57

3.1.5.- Inversiones 57

3.1.6.- Cuadro de reinversiones 60

3.1.7.- Costos 60

3.2.- FLUJOS DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN.....64

3.2.1.- Flujo de caja PURO 65

3.2.2.- Flujo de caja con 25% de financiamiento de crédito 66

3.2.3.- Flujo de caja con 50% de financiamiento de crédito 67

3.2.4.- Flujo de caja con 75% de financiamiento de crédito 68

3.2.5.- Análisis de sensibilidad 69

CONCLUSION Y RECOMENDACIONES 71

BIBLIOGRAFIA 72

ANEXOS (COTIZACIONES).....73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1.-Clasificación de empresa..... 14

Tabla 1-2.-Características opcion 1..... 15

Tabla 1-3.-Características opcion 2..... 16

Tabla 1-4.-Características opcion 3..... 17

Tabla 1-5.-Propuesta final del terreno..... 18

Tabla 1-6.-Proyección inversión pública futura..... 24

Tabla 1-7.-proyección demanda habitacional futura..... 25

Tabla 1-8.-Datos y valores de una edificación prefabricada..... 26

Tabla 2-1.-Balance de masa y energía..... 37

Tabla 2-2.-Maquinaria y equipos..... 38

Tabla 2-3.-Mobiliario y equipos tecnológicos..... 38

Tabla 2-4.-Herramientas..... 39

Tabla 2-5.-Requisitos y descripción de los cargos..... 41

Tabla 2-6.-Sueldos del personal..... 42

Tabla 2-7.-Gastos del personal..... 42

Tabla 2-8.-Principales ítems en un presupuesto de construcción..... 51

Tabla 3-1.-Tasas de interés de instituciones bancarias..... 53

Tabla 3-2.-Amortización del 25%..... 54

Tabla 3-3.-Amortización del 50%..... 54

Tabla 3-4.-Amortización del 75%..... 54

Tabla 3-5.-Inversión inicial..... 57

Tabla 3-6.-Activos fijos..... 58

Tabla 3-7.-Inversión de puesta en marcha..... 58

Tabla 3-8.-Proyección de utilidades anuales..... 59

Tabla 3-9.-Máximo déficit acumulado..... 59

Tabla 3-10.-Costos de servicios..... 60

Tabla 3-11.-Costos sueldos fijos..... 61

Tabla 3-12.-Costos de oficina..... 61

Tabla 3-13.-Costos de producción..... 62

Tabla 3-14.-Depreciaciones..... 63-64

Tabla 3-15.-Flujo de caja puro..... 65

Tabla 3-16.-Flujo de caja 25%..... 66

Tabla 3-17.-Flujo de caja 50%..... 67

Tabla 3-18.-Flujo de caja 75%..... 68

Tabla 3-19.-Resumen flujo de caja.....69

Tabla 3-20.-Sensibilización de precio..... 69

Tabla 3-21.-Sensibilización de costo..... 70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1.-Ubicación geoespacial de opción 1..... 14

Figura 1-2.-Ubicación geoespacial de opción..... 15

Figura 1-3.-Ubicación geoespacial de opción 3..... 16

Figura 1-4.-Tabla de déficit habitacional por regiones..... 21

Figura 1-5.-Evolución del valor por m² de viviendas..... 22

Figura 1-6.-Inversión y unidades de beneficios habitacionales por año..... 23

Figura 1-7.-Empresas de elementos prefabricados..... 26

Figura 2-1.-Diagrama de bloques..... 33

Figura 2-2.-Diagrama de flujo..... 35

Figura 2-3.-Diagrama de lay out..... 36

Figura 2-4.-Estructura de organización semipura de un proyecto..... 40

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1-1.-Inversión pública en viviendas sociales y línea de tendencia..... 23

Grafico 1-2.-Unidades habitacionales sociales y línea de tendencia..... 24

SIGLAS Y ABREVIATURAS

SIGLAS

F.O.D.A.	: Fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas.
UF	: Unidades de fomento.
CChC	: Cámara Chilena de la construcción.
MINVU	: Ministerio de viviendas y urbanismo.
D.S	: Decreto supremo.
SEIA	: Sistema de evaluación de impacto ambiental.
KW	: Kilo watts.
Kg	: Kilo gramos.
DFL	: Decreto con fuerza de ley.
IVA	: Impuesto al valor agregado.
OGUC	: Ordenanza general de urbanismo y construcciones.
ASTMO	: American society for testing and materials (sociedad estadounidense para pruebas y materiales).
B.S.	: British standards (estándares británicos).
DIN	: Deutsches institut für normung (Instituto alemán de normalización).
AASHTO	: American association of state highway and transportation officials (Asociación americana de funcionarios estatales de carreteras y transporte).
MOPTT	: Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones.
INN	: Instituto nacional de normalización.
EIA	: Estudio de impacto ambiental.
CONAMA	: Congreso nacional del medio ambiente.
COREMA	: Comisión regional del medio ambiente.
ITO	: Inspección técnica de obra.
VAN	: Valor actual neto.
TIR	: Tasa interna de retorno.
PRI	: Periodo de recupero de la inversión.

ABREVIATURAS

Etc	: Etcétera
Nº	: Número.
M ²	: Metros cuadrados.
M ³	: Metros cúbicos.
LT	: Litros.
GL	: Global.

INTRODUCCION

La industria del hormigón ha evolucionado significativamente desde el uso de aditivos especiales pasando por el hormigón premezclado, hasta llegar a los elementos prefabricados, el concepto de prefabricación en la construcción da a entender un sistema de construcción en seco lo que genera menos polvo, menos ruido y, por lo tanto, menos movimiento. Este conjunto de elementos, los cuales forman una estructura, se ensambla en su mayoría sin usar conglomerantes hidráulicos.

Este trabajo propone la creación de una empresa dedicada a las obras de edificación por medio de dicha técnica, con la capacidad de innovar en los métodos constructivos eficaces y amigables con el medio que los rodea.

Una de las necesidades que este método intenta abarcar, es la reciente problemática en la cual se ha visto afectada la nación de Chile, con un aumento de la población, lo que conlleva a la necesidad de construir viviendas de manera rápida, eficaz y económica.

Además de generar oportunidad y estabilidad laboral para todos los residentes cercanos a las instalaciones y la industria de fabricación de los elementos, lo cual las empresas de edificación actuales no proporcionan, ya que esta se ve obligada a contratar personal cercano a la construcción de la edificación

Las obras de edificación tienen una gran responsabilidad social y económica dentro del país, debido a esto es considerado uno de los países líderes en la construcción mundial, dicho estudio busca la factibilidad del proyecto para así generar las utilidades necesarias para continuar actualizando y optimizando los métodos de construcción, con la finalidad de normalizar este método constructivo que ha demostrado un gran desarrollo en otros países del mundo.

CAPITULO 1: PRESENTACION DEL PROYECTO

1.- PRESENTACION DEL PROYECTO

En el presente trabajo se darán a conocer los estudios de prefactibilidad técnica y económica de una empresa constructora dedicada a la fabricación de paneles prefabricados de hormigón armado a nivel industrial.

1.1.- OBJETIVOS DE PROYECTO

Posteriormente, se darán a conocer los objetivos los cuales se afrontan de manera general y específica

1.1.1.- Objetivo general

Como objetivo general se busca generar un estudio de prefactibilidad económica y técnica para poder crear una empresa constructora industrializada dedicada a la fabricación de paneles prefabricados de hormigón armado, los alcances que se abarcarán serán las determinaciones necesarias de inversión y costos de ejecución para así luego poder proyectar sus utilidades y tener en previo conocimiento si el proyecto es viable

1.1.2.- Objetivo específico

- Estudio de demanda y oferta existente en el mercado
- Determinar el tamaño y horizonte del proyecto
- Definir un plan de trabajo para optimizar la producción
- Estimar las inversiones necesarias para el desarrollo de la empresa
- Determinar el financiamiento del proyecto
- Determinar el estudio técnico del proyecto

1.2.-PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO

El estudio de la creación de una empresa constructora industrial especializada en la fabricación de paneles prefabricados de hormigón armado, surge de la necesidad de resolver una problemática que se presenta en nuestro país de ya hace varias décadas, la cual es la de entregar a nivel nacional viviendas de manera rápida y económica, en la cual se destacaran

por su calidad y eficacia, ya que son construidas bajo condiciones normalizadas, además de ser montadas y acopladas con un mínimo de mano de obra en terreno.

El método de tradicional de construcción genera un alto grado de impacto ambiental en el traslado de los materiales necesarios para generar una estructura, hablese de fierros (los cuales al ser cortados y doblados en terreno no siempre se logra conseguir su mayor provecho, dejando así una gran cantidad de despunte), hormigón (el cual por variadas razones no siempre se vierte por completo, por lo consecuente es devuelto a planta o desechado como escombros luego de su fraguado), agua (está en variadas ocasiones no se aprovecha de manera eficiente, logrando así una gran explotación de este recurso natural), moldajes de madera (su uso es limitado una vez usado) o moldajes metálicos (por su constante traslado y uso en diferentes faenas su deterioro suele aumentar de manera drástica).

La coordinación modular generaría un proceso de ensamblaje más cómodo y sin contratiempos lo cual reemplazara la lenta labor artesanal de los métodos de construcción tradicionales.

Cabe destacar que gracias a la fabricación de estos paneles prefabricados los desperdicios serían mínimos en comparación a la de los edificios construidos de manera usual, ya que los materiales necesarios tendrán un uso predeterminado generando un 95% de eficacia.

1.3.- F.O.D.A

A continuación, se presentan los aspectos analizados de acuerdo con la información de negocios, dando énfasis a sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

El análisis F.O.D.A es una herramienta que como su sigla lo indica, sirve para dar a conocer la situación de un negocio en base a sus Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas, lo cual nos permite dar un enfoque interno, como con la competencia existentes en el mercado, otorgando un diagnóstico, que nos ayudara a definir planes de acción en la toma de decisiones actuales y futuras

1.3.1.-FORTALEZAS

- Gran relación en cuanto a costo v/s calidad del producto final.
- Servicio íntegro, netamente orientado a la calidad de los productos.
- Personal capacitado en trabajos administrativos y de construcción.
- Amplio conocimiento técnico, con profesionales capacitados
- Gran optimización de los materiales, con baja cantidad de desperdicios.

1.3.2.-OPORTUNIDADES

- Baja existencia de competencia.
- La disponibilidad de materias primas es cercana y fácil de obtener.
- Si se realiza de manera adecuada se le estaría dando hogar a muchas familias de la región en tiempos muy acotados.
- Al ser una nueva innovación se podrá abrir paso a ser licitada como nueva tecnología emergente de bajo impacto medio ambiental y económico.

1.3.3.-DEBILIDADES

- Los costos de las primeras inversiones serían muy elevados, tanto para el terreno donde se desarrollará el proyecto como el de las maquinarias necesarias para realizarlo.
- Al ser nueva en el mercado contara con poco registro en cuanto a experiencia.

1.3.4.-AMENAZAS

- El alza de la inflación genera un estado de emprendimiento poco rentable dentro del país debido a la situación económica a nivel global
- No se cuenta con una acreditación que valide la calidad de los productos fabricados.

1.4.- TAMAÑO DEL PROYECTO

Las empresas se clasifican a través del servicio de impuestos internos, mediante las ventas anuales en unidades de fomento o por la cantidad de trabajadores que se encuentran trabajando dentro de las instalaciones, estas clasificaciones se dividen en cuatro áreas micro pequeña mediana y grande, la cual se subdividen en rangos los cuales van desde el primero hasta el cuarto.

Tabla 1-1.-Clasificación de empresas

tamaño de la empresa	clasificación por empleo	rango	clasificación por ventas de UF anual
micro	0 - 9	1°	0,01 a 200,00
		2°	200,01 a 600,00
		3°	600,01 a 2.400,00
pequeña	10 - 24	1°	2.400,01 a 5.000,00
		2°	5.000,01 a 10.000,00
		3°	10.000,01 a 25.000,00
mediana	25 - 200	1°	25.000,01 a 50.000,00
		2°	50.000,01 a 100.000,00
grande	200 y más	1°	100.000,01 a 200.000,00
		2°	200.000,01 a 600.000,00
		3°	600.000,01 a 1.000.000,00
		4°	más de 1.000.000,01

Fuente: Tabla elaborada con datos obtenidos de la página oficial del SII

La empresa será clasificada como empresa de menor tamaño, esto la dejaría dentro del rango de mediana empresa, debido a que ingresos que se proyectan alcanzar mediante la clasificación por venta de bienes o servicios en los primeros años varían desde 25.000 – 100.000 UF

En esta categoría las empresas pueden postular a beneficios económicos de créditos y franquicias tributarias, que son entregadas mediante, la corporación de fomento a la producción y otras entidades del estado, que ayudan a las medianas y pequeñas industrias nacionales.

1.5.- LOCALIZACIÓN

Como primera instancia se busca un lugar asequible en lo posible en arriendo para el emplazamiento de la empresa ya que no se cuenta con la capacidad económica suficiente. Para poder definir una ubicación se procede a analizar múltiples alternativas, para ello se debe considerar una serie de factores prioritarios, como condición primordial de nuestra premisa es que sea un lugar asequible a locomoción publica o de fácil acceso, esto a su vez genera la publicidad necesaria para que la mayoría de las personas conozcan el producto y así de igual manera fomentar el conocimiento de la sociedad, otra condición es el traslado de las materias primas para la fabricación del producto, esto nos limita a que debe estar cercano a centros comerciales para así facilitar la llegada de estos a nuestras instalaciones. En cuanto

a la disponibilidad de suministros son términos trascendentales para el emplazamiento de la empresa, tales como agua potable, telefonía, gas, electricidad y telecomunicaciones.

OPCIÓN 1

Nogales, Quillota, Valparaíso.

Tabla 1-2.-Características de opción 1

características del terreno	opcion 1
ubicación	El melon, Nogales, Valparaíso
metros cuadrados	5000
valor del arriendo en UF	57,46
instalaciones básicas	SI
accesibilidad	SI
cercanía con proveedores	NO

Fuente: Elaboración propia

Arriendo de terreno de 5000 metros cuadrados industrial a orillas de carretera con acceso directo y portón, cuenta con 1 contenedor como oficina más baño, además ofrece un arriendo de galpón a un valor de 1.300.000\$ cuenta con disponibilidad de agua potable y luz



Fuente: Google Earth

Figura 1-1.-Ubicación geoespacial de opción 1

OPCIÓN 2

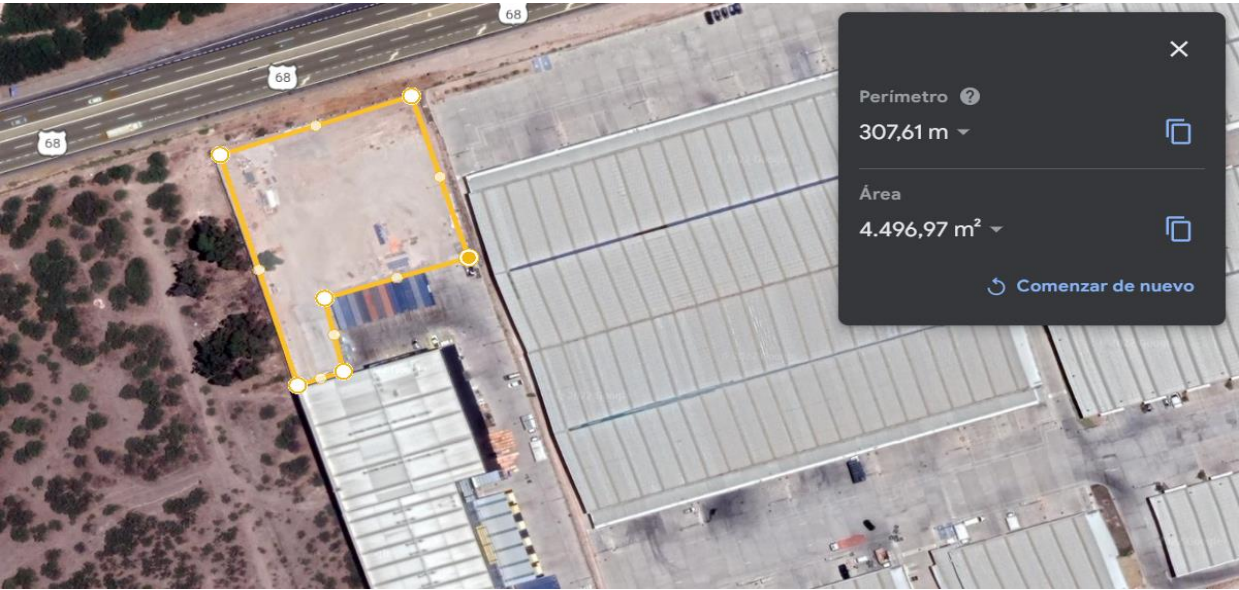
Lo Aguirre, Pudahuel, Santiago

Tabla 1-3.-Características de opción 2

características del terreno	opcion 2
ubicación	Lo aguirre, Pudahuel, Santiago
metros cuadrados	4200
valor del arriendo UF	130
instalaciones basicas	NO
accesibilidad	SI
cercania con proovedores	SI

Fuente: Elaboración propia

Sitio industrial de 4200 metros cuadrados ubicado en sector ciudad de los valles de la comuna de Pudahuel, región Metropolitana, cuenta con corriente trifásica y acceso frontal con portón de entrada



Fuente: Google Earth

Figura 1-2.-Ubicación geoespacial de opción 2

OPCIÓN 3

Placilla, Valparaíso, Valparaíso

Tabla 1-4.-Características de opción 3

características del terreno	opcion 3
ubicación	Placilla, Valparaíso, Valparaíso
metros cuadrados	10000
valor del arriendo UF	150
instalaciones basicas	SI
accesibilidad	SI
cercania con proveedores	SI

Fuente: Elaboración propia

Arriendo de un terreno industrial de 10.000 metros cuadrados, que cuenta con dependencias interiores estacionamientos, galpón, bodega y electricidad, con excelente conectividad gracias a su gran conexión logística del sector.



Fuente: Google Earth

Figura 1-3.-Ubicación geoespacial de opción 3

PROPUESTA FINAL

A continuación, se dará a conocer la decisión final del terreno seleccionado en el cual se emplazará el proyecto estudiado, mediante una tabla con los aspectos fundamentales, esta tabla cuenta con un sistema de comparación entre los tres sitios seleccionados y una puntuación, que varía en una escala del 1-10, los puntos serán promediados para la obtención del puntaje mayor. Los aspectos fundamentales que se deben considerar para toma de la decisión final, se destacan la accesibilidad al sitio, la proximidad con los proveedores, el precio y los metros cuadrados del terreno.

Tabla 1-5.-Propuesta final del terreno

Características	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Ubicación	5	10	8
Accesibilidad	9	6	6
Proximidad de proveedores	8	7	7
Precio	10	6	5
Metros cuadrados	8	6	10
Instalaciones Básicas	8	4	6
Total	8	6,5	7

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la siguiente tabla la opción más factible para realizar el emplazamiento del proyecto es la opción 1, esto gracias a que su ubicación ofrece un fácil acceso tanto para el personal como para camiones de gran envergadura, además el área ofrece una gran capacidad de almacenamiento o acopio de materiales para su futura utilización.

1.6.- SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

Es bien conocido el déficit habitacional en Chile, ya que en los últimos 5 años se muestra que 35 comunas del país concentran el 55% de la falta de viviendas, cabe destacar que el gobierno busca realizar obras para poder disminuir esa cantidad ya que estudios demuestran que en la actualidad existen dos millones quinientas mil personas sin casa, llegando el déficit habitacional a más de setecientas treinta mil viviendas, pese a las medidas que toma el gobierno, esas cantidades en vez de disminuir, aumenta de forma significativa por motivos de plazos y poca rentabilidad por el alza de precios a causa de la inflación.

Los paneles prefabricados llegan con el propósito de satisfacer los plazos necesarios para poder disminuir el déficit habitacional a nivel nacional ya que con su rápida fabricación bajo condiciones normalizadas los paneles podrán ser almacenados con anterioridad a la realización del proyecto inmobiliario, a causa de esto los plazos de demora serán provocados por la construcción de las fundaciones, armadura complementaria, montaje, ensamblaje y unión de los paneles, provocando un alza en eficacia y rapidez en comparación con las construcciones artesanales tradicionales.

En cuanto a desperdicios estos serán mínimos ya que el vertido de hormigón será controlado y previamente cubierto de manera precisa en moldajes metálicos tratados con anti desmoldante de hormigón, luego cada panel será tratado bajo condiciones de curado optimas con la adecuada humedad y temperatura ya que este se realizara con vapor de agua lo cual lo hace económico y más eficiente ya que alcanzaran a cubrir en su totalidad toda el área del elemento ocupando hasta un 50% menos cantidad de agua que con los métodos tradicionales de curado, además de ser controladas bajo ausencia de rayos solares. Todo esto nos garantiza un producto de calidad de manera rápida segura y económica.

1.7.- ESTUDIO DE MERCADO

A continuación, en el presente capítulo se darán a conocer los alcances del proyecto considerando los factores de mercado actual y futuros a través de proyecciones de desempeño anteriores

1.7.1.- Determinación de producto o servicio, insumos y subproductos

El proyecto consiste en montar una empresa de servicios de paneles prefabricados de hormigón armado para la fabricación de viviendas esta se encontrará ubicada en Placilla, Valparaíso, este tiene como característica principal la innovación en tecnología e implementación de materias primas como lo son los áridos, cemento, agua, aditivos y acelerantes

Los principales servicios que la empresa otorgara serán los siguientes:

Movimiento de tierra

- Excavación y deforestación del terreno
- Transporte a botadero
- Preparación de subrasante y base

Obras civiles previas

- Preparación de emplantillado
- Encofrado armadura y hormigonado de fundaciones
- Instalación de tuberías para servicios básicos

Fabricación de elementos prefabricados

- Transporte y acopio de materias primas
- Descarga de cemento y almacenamiento en los silos
- Aplicación de desmoldante
- Colocación de armadura y cierre del molde
- hormigonado y vibrado del elemento
- Limpieza de moldajes
- Traslado y colocación del elemento en cámara de fraguado
- Almacenaje de elementos prefabricados

Montaje, instalaciones y terminaciones

- Traslado de elementos prefabricados a faena
- Montaje y aglomeración de paneles
- Instalación de servicios básicos
- Terminaciones
- Urbanización y cierre perimetral del proyecto

1.7.2.- Área de estudio

Es necesario realizar un estudio de análisis de importancia de la demanda y oferta y su área de estudio, por lo tanto, se desarrollará una investigación de mercado, el cual indica un porcentaje de déficit habitacional a nivel nacional de un 9,8% en la región de Valparaíso, la cual se encuentra en segundo lugar en comparación a las demás regiones.

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

Es difícil realizar un estudio con certeza de la demanda ya que el producto no es conocido y mucho menos masificado por la población, este conflicto se puede mitigar usando una estrategia comercial de masificación de la imagen de la empresa a través de marketing llamando la atención de los consumidores dotándola de las siguientes características cubrir las necesidades del consumidor, ser original, ser personalizable y generar confianza en el producto. El análisis de la demanda es necesario para idear la cantidad de productos asignados a una unidad para realizar una comparación de valores y proyectar un posible crecimiento y una variedad de factores que puedan afectar al proyecto

El presente análisis se centrará en estudiar la necesidad de viviendas citando el estudio “BALANCES DE VIVIENDA SOCIAL Y ENTORNO URBANO” de la cámara chilena de la construcción, que tiene como objetivo entregar información de requerimientos habitacionales, con énfasis en la población más vulnerable.

Se entregan los tres indicadores que permiten analizar los datos para el desarrollo del informe de la CChC. Los indicadores son:

- a) Déficit habitacional por unidades
- b) Porcentaje respecto a su población total
- c) Porcentaje de déficit respecto al total nacional

REGIÓN	POR UNIDADES	% RESPECTO DE SU POBLACIÓN TOTAL	% RESPECTO DÉFICIT TOTAL NACIONAL
Arica y Parinacota	9.273	15%	1,3%
Tarapacá	23.007	18%	3.1%
Atacama	18.962	18%	2,6%
Antofagasta	25,568	12%	3,5%
Coquimbo	66.648	13%	5%
Valparaíso	72.489	10%	9,8%
R. Metropolitana	314.488	11%	42,5%
O'Higgins	26.018	7%	3,5%
Maule	36.978	9%	5%
Biobío	61.021	10%	8,3%
Araucanía	44.290	11%	6%
Los Ríos	12.195	9%	1,6%
Los Lagos	29.565	9%	4%
Aysén	3.172	8%	0,4%
Magallanes	3.601	6%	0,5%

Fuente: Cámara Chilena de la Construcción (CChC)

Figura 1-4.-Tabla de déficit habitacional por regiones

El mismo informe da a conocer los datos que al considerar un requerimiento habitacional neto podemos entregar un promedio de 49.818 unidades en déficit habitacional por región,

además se da a conocer que la distribución de unidades de vivienda se concentran fuertemente en un 52.3% en la región Metropolitana y Valparaíso, presentando un aumento del déficit del 13% desde el año 2015 – 2017 a nivel nacional, un 35% de aumento en el déficit por allegados y una disminución del 7% de déficit por deterioro, lo que implica que la demanda futura ira en aumento realizando una línea de tendencia del mercado con los años siguientes

La diferencia entre aumento del precio de la vivienda e ingreso familiar resulta dramática en el caso de la vivienda social. Por ejemplo, quienes en el año 2010 pagaron por un departamento de 45 metros cuadrados útiles en San Joaquín la suma de 1274 UF, hoy pagarían 2452 UF (1,9 veces más). En el mismo periodo de tiempo, un departamento de similares características en Quinta normal aumentó de 1166 UF a 2340 UF (2 veces más); en la Cisterna de 1052 UF a 2625 UF (2.3 veces más). Este fenómeno tuvo lugar en todas las comunas del país, según un informe de la plataforma real data para el año 2020.

En la siguiente figura se muestra la evolución del precio de las casas y departamentos, en UF por metro cuadrado, desde el año 2010 al 2020.

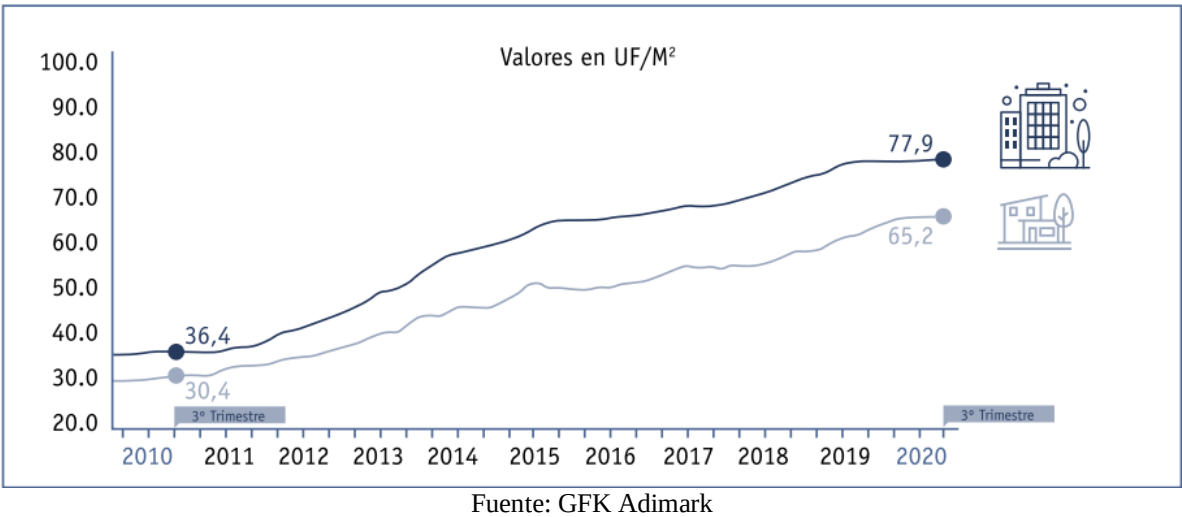


Figura 1-5.-Evolución del valor por m² de viviendas

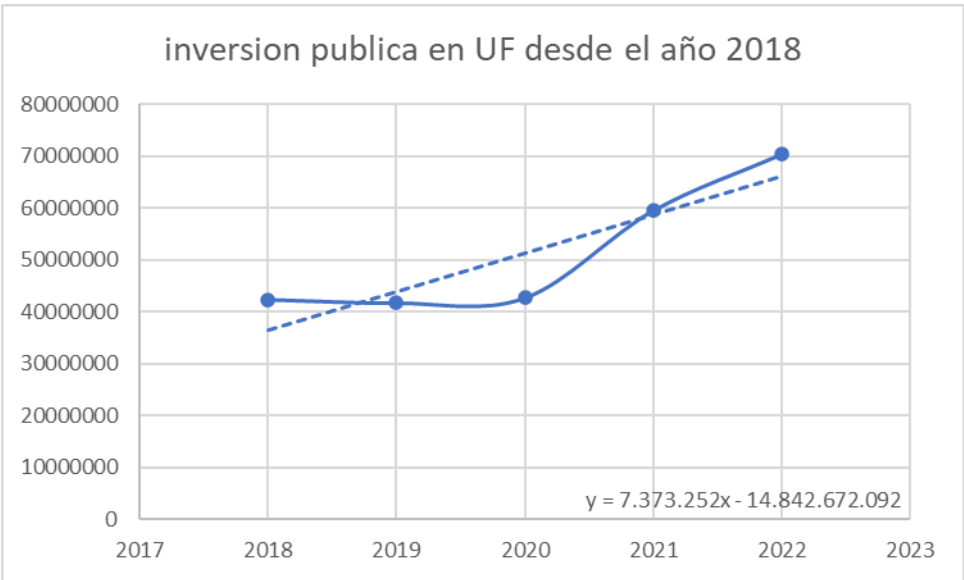
Para realizar un estudio de demanda actual y futura se dará a conocer la cantidad de viviendas realizadas por el MINVU desde el año 2002 hasta la actualidad con tal de dar a conocer una línea de tendencia en base a

		2018	2019	2020	2021	2022
FSEV	UF	17.742.135	17.634.765	18.109.274	34.139.969	46.677.380
	unid.	19.990	19.112	19.526	34.042	50.000
DS1	UF	7.500.000	7.340.403	7.910.710	6.761.461	6.830.532
	unid.	18.784	19.040	18.523	15.200	15.500
DS19	UF	11.650.000	11.650.000	11.650.000	12.575.000	10.858.650
	unid.	25.000	25.000	25.000	25.000	22.000
DS10	UF	3.409.600	3.029.000	2.490.000	1.883.527	2.829.286
	unid.	2.622	3.014	2.785	2.071	.3107
DS52	UF	2.040.000	2.040.000	2.497.500	4.102.500	3.128.000
	unid.	12.000	12.000	13.500	66.500	17.000
Total	UF	42.341.735	41.694.168	42.657.484	59.462.457	70.323.848
	unid.	78.396	78.166	79.334	142.813	107.607

Fuente: Circular 1 DPH

Figura 1-6.-Inversion y unidades de beneficios habitacionales por año

Utilizando la tabla anterior como referencia para poder generar un gráfico, analizando la cantidad de proyectos por año y la inversión pública, con el fin de obtener una línea recta de tendencia para dar una proyección de la situación del mercado en años posteriores.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1-1.- Inversión pública en viviendas sociales y línea de tendencia

Como se apreciar en el grafico anterior la línea de tendencia presenta un valor creciente en el tiempo, con una pendiente positiva, lo que indica que la inversión en proyectos de viviendas sociales aumente

La línea de tendencia está dada por la ecuación:

$$Y= 7.373.252x - 14.842.672.092$$

Donde “x” representa el número de años a partir del 2018 – 2022, e “Y” la inversión de los proyectos en UF a contar del año 2018 – 2022.

Tabla 1-6.-Proyección inversión pública futura

año	inversión publica en UF
2023	73.416.704
2024	80.789.956
2025	88.163.208
2026	95.536.460
2027	102.909.712

Fuente: Elaboración propia

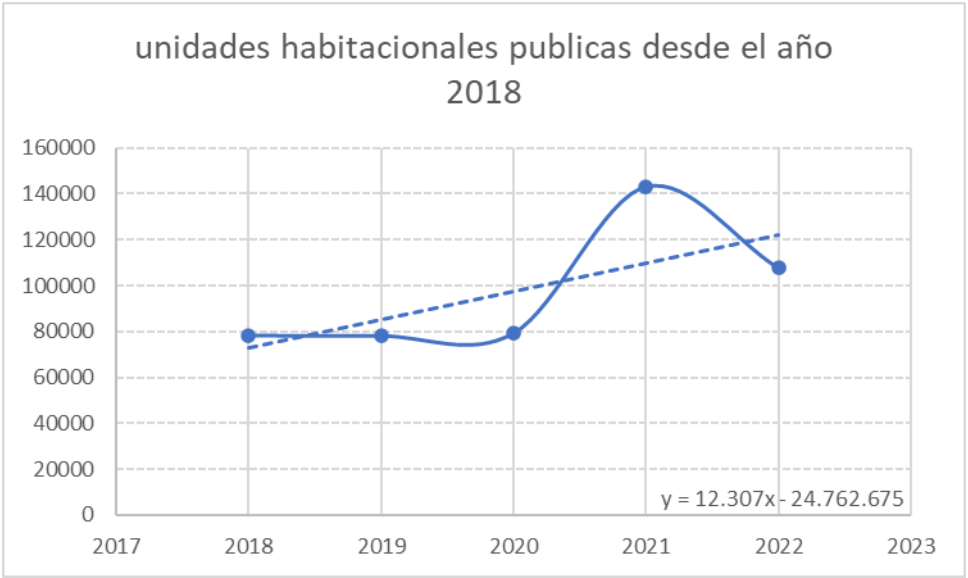


Gráfico 1-2.-Unidades habitacionales sociales y línea de tendencia

El grafico presentado demuestra que la línea de tendencia tiene una pendiente positiva casi similar a la primera, demostrando un crecimiento en cantidad de unidades habitacionales públicas a futuro

La ecuación de la recta de tendencia viene dada por:

$$Y= 13.307x - 24.762.675$$

Donde “Y” representa la cantidad de unidades de viviendas sociales entregadas durante el periodo del año 2018 – 2022 y “x” el número de periodos contando el año 2017 como el primer periodo

Tabla 1-7.-proyección demanda habitacional futura

año	unidades habitacionales publicas
2023	73.416.704
2024	80.789.956
2025	88.163.208
2026	95.536.460
2027	102.909.712

Fuente: Elaboración propia

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

Según las necesidades que se exigen en el sector de la construcción se ha ido desarrollando diferentes soluciones de elementos prefabricados: mobiliarios públicos, tendido eléctrico, túneles, canales, salas de venta, naves industriales, etc.

La finalidad de mostrar el mercado de elementos prefabricados es la búsqueda de opciones actuales para desarrollar el proyecto descrito en la introducción y realizar una evaluación entre estos sistemas de modelos prefabricados y los sistemas tradicionales in situ.

Como ejemplo de viviendas sociales con estos elementos prefabricados podemos destacar “Lomas de Javiera”, que consiste en 10 torres de 5 pisos cada uno, con una superficie de 12.200 metros cuadrados aproximadamente. El proyecto se enmarca en el programa de subsidio habitacional extraordinario para viviendas de integración social decreto supremo D.S 116 del Ministerio de Viviendas y Urbanismo de Chile (MINVU).

Empresa	Elementos
BAUMAX	Muros, Losas
TENSOCRET	Vigas, Pilares, Losetas, Paneles.
HORMIPRET	Viguetas, Pre-losas, Losa alveolar, Postes pretensados.
HORMITEK	Obra gruesa, Urbanización, Gasfitería, Cierres perimetrales.
PREFAST	Escaleras, Fundaciones, Losetas, Muros, Pilares, Canaletas, Cámaras
INCRUSTA	Balcones, Escaleras, Ventanas.
ACONCRET	Soleras, Tapas, Pavimentos, Tubos, Cámaras, Colectores, etc.
PREANSA	Pilares, Vigas, Costaneras, Placas Alveolares, Paneles Fachada, Estructura Vial.
TENSACON	Pilares, Vigas, Losas Alveolares, Paneles, Pasarelas, Cepas para pasarelas, Infraestructura Vial, Naves Industriales.

Fuente: Elaboración propia en base a estudio de mercado

Figura 1-7.-Empresas de elementos prefabricados

1.7.5.-Determinación del precio

No resulta muy eficiente definir un precio fijo por m² en la construcción de un edificio a partir de paneles prefabricados ya que los valores siempre varían mucho, pero en promedio se utiliza un total de 35 tipos de elementos prefabricados para la construcción de un edificio de 3558 m², mediante un estudio del mercado de los departamentos cercanos se estableció un valor de 39.1 UF por m², a continuación, lo llevaremos a un ejemplo de una edificación de 4 pisos con 32 departamentos construido con paneles prefabricados de hormigón armado.

Tabla 1-8.-Datos y valores de una edificación prefabricada

tipos de panel	19
paneles por edificio	388
m2 totales por edificio	2.404
paneles por m2	0,34
m3 de hormigón por edificio	894,02

Fuente: Elaboración propia con datos entregados por el libro Monolith controversies (Pedro Alonso y Hugo Palmarola)

Lo que conlleva un valor aproximado de 36,74 UF/m² con un valor total de 70.000.000 \$ por cada departamento construido sin descuentos.

1.7.6.-Sistema de comercialización

Una manera eficaz de comercializar los servicios entregados por la empresa es a partir de la creación de una página web en la cual podremos obtener cada uno de nuestros servicios con detalle a disposición de quien lo necesite, de manera complementaria esta página será publicada en diversos medios ya sea periódicos locales a través de visitas comerciales a inmobiliarias, oficinas de diseño, proyectistas, revisores de proyectos de toda entidad pública y entidades privadas, con tal de obtener una mayor difusión, además se intentara establecer una entrevista con los medios públicos, ya que al ser un servicio de construcción poco común lograra un llamado de atención a la comunidad interesada.

CAPITULO 2: INGENIERIA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2.- INGENIERIA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

El presente capitulo se evaluará el desarrollo de lo necesario para producir un servicio donde se describirá la selección de diversos puntos en detalle con el fin de poner en marcha las actividades del proyecto, para el funcionamiento de la empresa.

2.1.- ESTUDIO TECNICO

Este estudio tiene la finalidad de describir los aspectos técnicos del proyecto ya sean infraestructura, equipos, maquinarias, recursos humanos y procesos productivos, además de determinar los costos necesarios para su puesta en marcha de la empresa.

2.1.1.- Descripción y selección de procesos

Para que un proyecto de construcción pueda materializarse deben cumplirse una serie de pasos, los que se detallan a continuación.

2.1.1.1.-Existencia de una necesidad

Existencia de una necesidad. Para que un proyecto se origine debe existir una necesidad insatisfecha, la cual puede ser, por ejemplo, un edificio para solucionar un problema habitacional, un puente que permita la comunicación de una zona aislada, un monumento que recuerde algún hecho o persona importante de la historia, etc.

2.1.1.2.-Análisis

En esta segunda etapa se analizan las necesidades, seleccionándose las más relevantes, para lo cual se deben considerar los siguientes aspectos:

Identificar las causas que originan la necesidad de un proyecto, tales como: modificación del medio, política de desarrollo, modificación de las características de la demanda, obsolescencia de la infraestructura existente y requerimiento de nuevas infraestructuras.

Establecer los objetivos que debe satisfacer el proyecto, tales como: sociales, económicos, funcionales y de lucro.

Priorizar las necesidades en función de los objetivos prioritarios establecidos.

2.1.1.3.-Identificación de soluciones

En esta etapa se identifican todas las posibles soluciones que permitan resolver el problema planteado en las etapas previas.

Se propone en una primera etapa soluciones a nivel de conceptualización privilegiando la imaginación, más que las restricciones.

2.1.1.4.-Estudios de factibilidad

Una de las etapas importantes en el ciclo de un proyecto es realizar estudios de factibilidad, los cuales consisten en determinar si el proyecto en estudio es viable desde un punto de vista medioambiental, técnico, económico, administrativo y legal.

2.1.1.5.-Evaluación

Se evalúan todas las alternativas posibles que permitan satisfacer las necesidades seleccionadas y se elige por lo general la que presenta una mejor factibilidad técnico y económica, que cumpla con las exigencias.

2.1.1.6.-Financiamiento

Una vez decidido el proyecto técnico es importante considerar el aspecto de financiamiento, es decir, como se pagarán los gastos en que se incurrirá en la materialización del proyecto. El financiamiento puede ser propio o a través de un préstamo.

2.1.1.7.-Diseño

Este tema se detalla en la siguiente sección. Una vez determinada la solución que se usará para satisfacer la necesidad se diseña el proyecto, tal diseño normalmente considera los siguientes aspectos:

- Estudio del terreno donde se va a construir la obra, analizando sus condiciones generales y reglamentarias, su topografía, geología, hidrología, ambientales, legales, históricas, etc.
- Diseño arquitectónico, normalmente considera las siguientes etapas: establecimiento de los requerimientos del dueño, preparación de un ante

proyecto y, finalmente el diseño del proyecto arquitectónico definitivo, que incluye planos y especificaciones.

- Diseño estructural de la obra para que sea capaz de resistir los esfuerzos a los cuales estará sometida durante su vida útil. Las etapas principales de este diseño son:
 - Determinación de los esfuerzos que solicitarán a la estructura.
 - Estructuración, determinación de los elementos resistentes.
 - Diseño de los elementos estructurales y configuración de planos.
 - Confección de las especificaciones técnicas.
- Estudios de impacto ambiental, analizando las consecuencias del proyecto en el medio ambiente. Este tema se presenta más adelante en este capítulo.
- Diseño de las instalaciones, que consiste en dar a la estructura la funcionalidad que requerirá para ser ocupada con el fin para el que se la diseñó.
- Entre las instalaciones típicas están: las eléctricas, las de gas, las de agua potable y las de alcantarillado y muchas otras (tales como: alarma, climatización, red computacional, red de incendio, etc.).
- Redacción de los documentos de licitación: Finalmente, se deben redactar todos los documentos que permitan llamar a licitación del proyecto.
- Constructibilidad y Mantenimiento: Dos aspectos clave que deben considerarse en esta etapa de diseño. El primero debe incluir en forma explícita la forma más eficiente de materializar el proyecto. El segundo, en cambio, debe hacerse cargo anticipadamente de cómo se va a llevar a cabo la conservación del proyecto durante su operación.

2.1.1.8.-Licitación

Llamado a licitación y adjudicación. El llamado a licitación puede ser público o privado y la adjudicación puede estar previamente reglamentada o ser de absoluto criterio del mandante. La adjudicación a su vez puede ser negociada o no, dependiendo de las reglas de licitación.

2.1.1.9.-Construcción

Esta etapa es una de las más importantes debido a que en ella se materializa la obra. Las etapas principales incluyen:

- Definición de una estrategia de gestión y calidad.

- Obtención de los permisos para realizar la obra.
- Redacción y aceptación de un contrato, en el cual se fijan plazos, costos y las relaciones entre dueño y contratista.
- Metodología de trabajo, en que se determinan métodos más eficientes y racionales para la construcción, dado los recursos disponibles.
- Planificación y Programación de la obra, en que se fijan plazos parciales y totales, y se planifica el uso de los recursos disponibles a través de la construcción.
- Contrato de la fuerza laboral necesaria para construir la obra.
- Adquisición de los materiales y arriendo o compra de la maquinaria necesaria para la materialización.
- Materialización física de la obra.
- Control, donde se confronta lo realizado con lo que se debería haber hecho de acuerdo con lo programado y especificado. Este control puede ser interno (o autocontrol), externo (normalmente contratado por el mandante) o ambos.

2.1.1.10.-Puesta en marcha

En esta etapa se entrega al servicio la obra, realizándose previamente diferentes controles para determinar la calidad de la construcción, entre los que se destacan:

- Verificación de pruebas y ensayos de calidad realizados.
- Revisión detallada de todos los elementos contruidos y terminaciones.
- Pruebas de funcionamiento.
- Aprobación final.

2.1.1.11.-Operación y mantenimiento

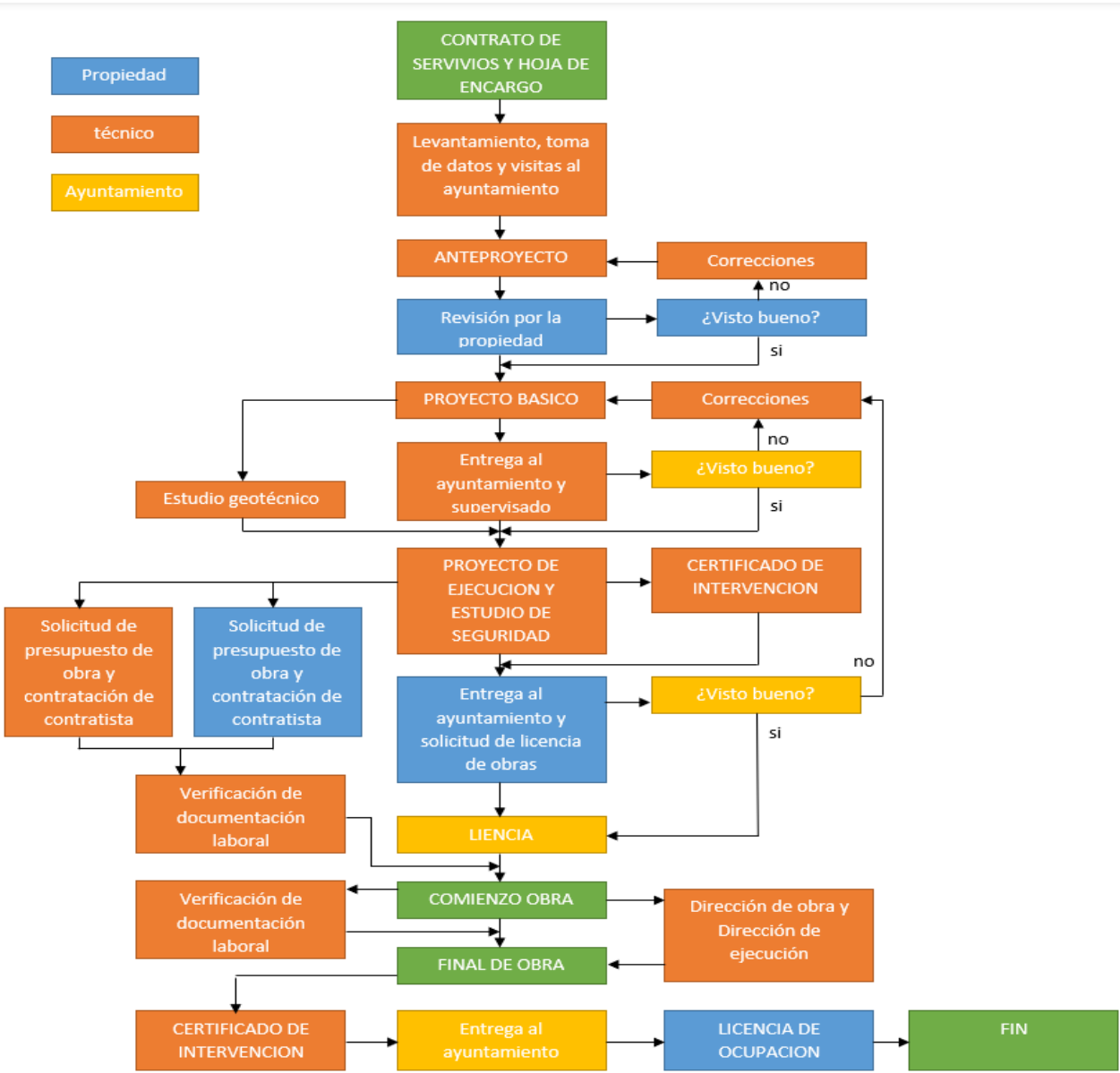
Esta actividad cada día está tomando más relevancia pues es fundamental para el buen funcionamiento y durabilidad de la estructura y debería ser considerada desde la etapa de diseño.

2.1.1.12.-Abandono

Muchos proyectos, una vez que su objetivo y vida útil se cumplen deben abandonarse. Por lo tanto, esta actividad debe pensarse y diseñarse con anticipación, para minimizar, los impactos ambientales y económicos.

2.1.2.- Diagrama de bloques

El objetivo de este es presentar las características más importantes de los proyectos de construcción, partiendo desde la forma en que se origina hasta una descripción de los permisos requeridos para su ejecución. Se incluye también las etapas del diseño de un proyecto, los participantes en tales etapas y su importancia en la ejecución, así como también las reglamentaciones más importantes que rigen a las obras de construcción y el sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA).



Fuente: elaboración propia

Figura 2.1.-Diagrama de bloques

2.1.3.- Diagrama de flujos

El primer paso de este proceso lo constituye el momento en que el mandante decide llamar a licitación. En ese momento el mandante debe tener claro:

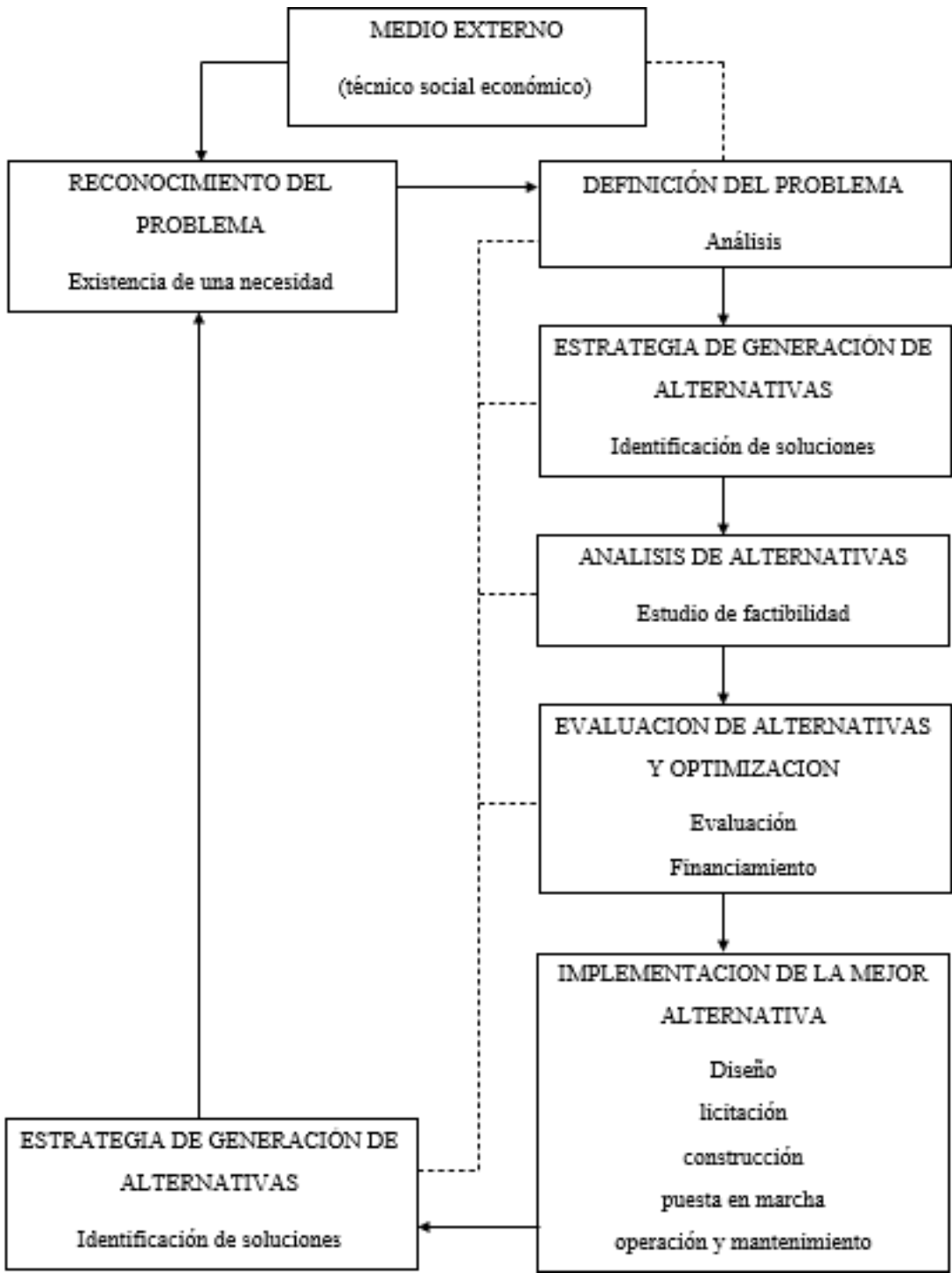
- Lo que se desea construir (cantidad, calidad y plazo).
- Lo que le va a costar (aproximadamente), es decir su nivel de inversión esperado.
- Cómo lo financiará.
- Condiciones adicionales requeridas (si las hay).

Estas cuatro condiciones básicas implican una serie de etapas previas, que no siempre son atendidas con seriedad por los mandantes, y que inevitablemente afectan las ofertas que recibirán. Las más importantes son las siguientes:

- a) En la etapa de proyecto, el mandante debe poner en conocimiento del proyectista el costo aproximado que debe tener la obra, de modo de evitar sorpresas recíprocas.
- b) Es recomendable informar al proyectista respecto del tipo de contrato con el cual se realizará la obra (suma alzada, precios unitarios, administración, etc.).
- c) Es aconsejable incluir en el diseño del proyecto, el método constructivo a utilizar en la obra.
- d) Elaborar las bases administrativas por las que se regirá el contrato.
- e) Encargar a un profesional de su empresa u oficina especializada el estudio de un presupuesto oficial de la obra. Este presupuesto le permite al mandante conocer el nivel de inversión que le significará su proyecto y además le puede servir durante la etapa de adjudicación de la propuesta, como una manera de comparar las distintas ofertas. Esta etapa, tanto por la demanda de tiempo, como por su costo, es a veces evitada por los mandantes, prefiriendo hacer una estimación gruesa del costo total de la obra en base a la estadística reciente de trabajos similares. El dar cumplimiento a este paso es necesario por cuanto constituye un chequeo de todo el proyecto y sirve para controlar la concordancia que debe existir en las bases de llamado a licitación.
- f) Establecer clara y rígidamente el sistema de pago que se implantará y la fuente de financiamiento de la obra. Lo anterior está orientado a dar al contratista de máximo de seguridad respecto de los pagos a fin de evitar que el monto de la

oferta se vea incrementado por la consideración de que se trata de un negocio riesgoso.

- g) Elaborar el proyecto a cabalidad y en lo posible concertar una o más reuniones con todos los proyectistas participantes. Es decir; arquitecto, ingeniero estructural, instaladores, diseñadores, etc.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-2.-Diagrama de flujo

2.1.4.- Diagrama de lay-out

En el diagrama de lay-out se representa través de un plano de planta, la generalidad del recinto, en el cual se puede observar con detalle las zonas de trabajo, a la cual se les otorgara un color, representando el área y su ubicación dentro del terreno:

- Fucsia: Áridos
- Rojo: Energía
- Amarillo: Preparación de Armadura
- Verde: Moldeo Horizontal en Cadena
- Azul: Modelo Vertical en Caseta



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-3.-Diagrama de lay out

2.1.5.- Balance de masa y energía

Para ese ítem se consideran los gastos de servicios básicos para el funcionamiento de la empresa, estos servicios vienen dados por agua potable, electricidad, gas licuado, internet, telefonía y comunicación y combustibles

A continuación, se presenta una tabla con los costos asociados

Tabla 2-1.-Balance de masa y energía

Ítem	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Costo en UF
Agua potable	m3	60	\$ 1.166	\$ 69.960	2,02
Electricidad	KW	980	\$ 93	\$ 91.140	2,63
Gas licuado	Kg	45	\$ 1.856	\$ 83.520	2,41
Internet	Gl	1	\$ 29.990	\$ 29.990	0,87
Celular empresa	Gl	1	\$ 23.990	\$ 23.990	0,69
Combustible	Lt	500	\$ 1.032	\$ 516.000	14,89
			Total mensual	\$ 814.600	23,51
			Total anual	\$ 9.775.200	282,17

Fuente: Elaboración propia

2.1.6.- Selección de equipos.

Para el comienzo de la ejecucion de proyectos, la empresa debera adquirir activos fijos, maquinarias, equipos y herramientas con el fin de lograr la produccion de los elementos prefabricados, ademas sera necesario la construccion de moldajes metalicos con el formato requerido.

Para la llevar a cabo el trabajos de construccion de dichos elementos,se mencionaran los activos necesarios, además de los elementos para mantener en las oficinas.

Se analizaran tres tablas, en las cuales detallaremos lo anteriormente mencionado en la primera reprecentando máquinas y equipos, la segunda representando los mobiliarios y articulos de oficina y por último las herramientas.

No se considerará la compra de maquinaria pesada, pues para una empresa emergente resulta un costo excesivo, por lo tanto se considerará arriendo de estas durante los primeros años.

Tabla 2-2.-Maquinaria y equipos

Maquinaria y equipos	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Precio UF
Doblador de fierro	2	\$ 7.317.990	\$ 14.635.980	422,48
Camión grúa	1	\$ 13.500.000	\$ 13.500.000	389,69
Grúa horquilla	1	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000	346,39
Planta de hormigón	1	\$ 8.100.000	\$ 8.100.000	233,81
Grúa torre	1	\$ 2.925.672	\$ 2.925.672	84,45
Excavadora	1	\$ 7.200.000	\$ 7.200.000	207,84
Retroexcavadora	1	\$ 12.420.000	\$ 12.420.000	358,52
Moldajes metálicos	19	\$ 1.350.000	\$ 25.650.000	740,41
Camioneta	1	\$ 7.990.000	\$ 7.990.000	230,64
				3014,23

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los aspectos a considerar dentro de las inversiones iniciales de la empresa se debe considerar la compra de mobiliario para el funcionamiento administrativo, documental, monetario, etc.

Tabla 2-3.-Mobiliario y equipos tecnológicos

Mobiliarios y equipos tecnológicos	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Precio UF
Escritorio	6	\$ 45.990	\$ 275.940	7,97
Silla	6	\$ 39.990	\$ 239.940	6,93
Computadores	6	\$ 359.990	\$ 2.159.940	62,35
Impresora	2	\$ 9.990	\$ 19.980	0,58
Teléfono inalámbrico	2	\$ 7.990	\$ 15.980	0,46
Extensión eléctrica industrial	5	\$ 84.915	\$ 424.575	12,26
Extensión eléctrica monofásica	8	\$ 18.820	\$ 150.560	4,35
				94,88

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se consideran las herramientas manuales, estas serán necesarias para llevar a cabo la fabricación y construcción de los diversos elementos.

Tabla 2-4.-Herramientas

Herramientas	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Precio UF
Vibrador de inmersión	2	\$ 228.125	\$ 456.250	13,17
Sonda vibradora	2	\$ 74.620	\$ 149.240	4,31
Esmeril angular 4"	2	\$ 43.403	\$ 86.806	2,51
Martillo demoledor 22Kg	2	\$ 407.990	\$ 815.980	23,55
Tronzadora	4	\$ 129.190	\$ 516.760	14,92
Carretilla	3	\$ 42.660	\$ 127.980	3,69
Pala	4	\$ 12.923	\$ 51.692	1,49
Chuzo	3	\$ 30.286	\$ 90.858	2,62
Escobillón fino	5	\$ 1.899	\$ 9.495	0,27
Escobillón municipal	5	\$ 4.160	\$ 20.800	0,60
Platacho	3	\$ 4.959	\$ 14.877	0,43
Llana	3	\$ 3.854	\$ 11.562	0,33
Plana lengua vaca	3	\$ 3.478	\$ 10.434	0,30
Plana botadora 4x7"	3	\$ 4.070	\$ 12.210	0,35
Huíncha de medir	4	\$ 16.990	\$ 67.960	1,96
Alicate	4	\$ 8.330	\$ 33.320	0,96
Tenazas	4	\$ 11.490	\$ 45.960	1,33
Machina	1	\$ 35.200	\$ 35.200	1,02
Grifa	1	\$ 19.620	\$ 19.620	0,57
Martillo	3	\$ 7.690	\$ 23.070	0,67
Combo	3	\$ 9.975	\$ 29.925	0,86
Arco sierra	1	\$ 5.990	\$ 5.990	0,17
Nivel óptico	1	\$ 139.000	\$ 139.000	4,01
				80,10

Fuente: Elaboración propia

2.2.- ASPECTOS TECNICOS Y LEGALES

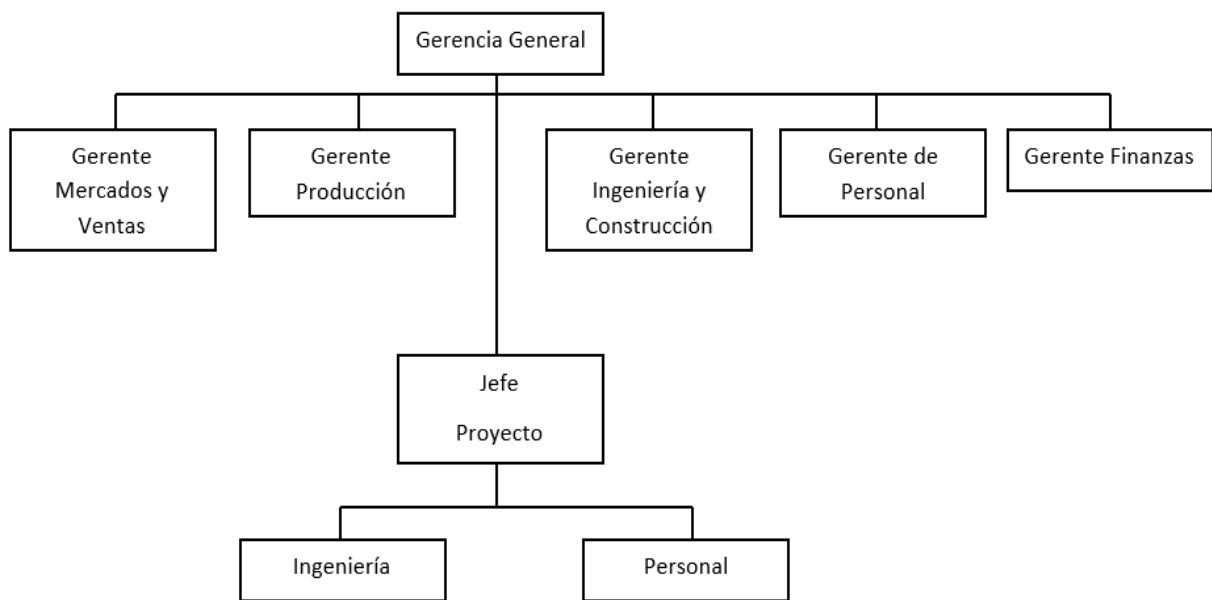
A continuación, se darán a conocer los aspectos técnicos y legales, estos son aquellos que definen la estructura de la empresa, con el fin de conocer su funcionamiento.

2.2.1.- Estructura organizacional

En la organización por proyecto se pueden definir cuatro tipos fundamentales de estructuras la organización por coordinación, organización pura del proyecto, organización matricial y organización semipura del proyecto, en esta última nos centraremos desarrollando un organigrama y su definición.

2.2.1.1.-organización semipura del proyecto

Es un sistema intermedio entre el matricial y el puro, buscando conjugar sus ventajas de ambos sistemas.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 2-4.-Estructura de organización semipura de un proyecto

En la práctica es muy común encontrar este tipo de organización entrelazadas de modo de poder acomodarse a condiciones particulares de los diferentes tipos de obras de construcción con los recursos de la empresa, las características del proyecto, la localización de la obra y las condiciones del contrato. Sin embargo, en algunos casos se crean organizaciones demasiado “híbridas” y cambiantes según progresa la obra. Esta última estrategia es poco recomendable por que se diluyen y desaparecen responsabilidades y a su vez se generan conflictos en la toma de decisiones hacia el término de la obra.

2.2.2.- Personal, cargos y perfiles

En la siguiente tabla se dará a conocer los cargos que requiere la empresa para su optimo desarrollo, sus requerimientos básicos tanto de experiencia y estudio previo y una pequeña descripción con sus funciones generales.

Tabla 2-5.-Requisitos y descripción de los cargos

Cargo	Gerente de la empresa
Titulo o profesión	Ingeniero Constructor o similar
Experiencia en el cargo	3 años
Descripción	Sera el encargado de realizar la gestión general de la empresa, hacer negocios, conseguir proveedores y administrar el personal.
Cargo	Secretario
Titulo o profesión	Técnico en secretaria o similar
Experiencia en el cargo	1 años
Descripción	Sera el encargado de llevar el orden en la documentación de la empresa y ser la primera cara visible dentro de esta con el fin de servir a los clientes
Cargo	Contador
Titulo o profesión	Contador auditor
Experiencia en el cargo	3 años
Descripción	Sera el encargado de llevar la contabilidad, evaluar situaciones de la empresa, orientar decisiones administrativas y tributarias y realizar exámenes de registros contables y estados financieros.
Cargo	Jefe de terreno
Titulo o profesión	Técnico universitario en construcción
Experiencia en el cargo	2 años
Descripción	Sera el encargado de manejar de manera correcta al personal, de llevar un control dentro de las tareas ejecutadas y supervisar los diferentes frentes de trabajo.
Cargo	Prevencionista de riesgo
Titulo o profesión	Técnico en prevención de riesgo
Experiencia en el cargo	2 años
Descripción	Sera el encargado de planificar, supervisar y promover las diferentes medidas necesarias de seguridad con tal de mantener una nula tasa de accidentes y enfermedades dentro de la empresa.
Cargo	Control de calidad
Titulo o profesión	Técnico en construcción con curso PAC
Experiencia en el cargo	3 años
Descripción	Sera el encargado de implementar y cerciorar los diferentes requisitos necesarios y entregados de todas las partidas, con tal de obtener los mayores estándares de calidad en cada producto.
Cargo	Maestro
Titulo o profesión	Sin requisito
Experiencia en el cargo	5 años
Descripción	Serán los encargados de ejecutar y guiar las actividades de producción en los diferentes frentes de trabajo, con tal de que cada uno se realice de manera eficiente y segura.
Cargo	Ayudantes y jornales
Titulo o profesión	Sin requisito
Experiencia en el cargo	1 años
Descripción	Serán los encargados de brindar ayuda física y apoyo a los maestros en las actividades de producción.

Fuente: Elaboración propia

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

Ley sobre contrato de trabajo y protección de los trabajadores. (Ley N° 18.372). Esta ley regula aspectos relacionados con las remuneraciones, gratificaciones, contrato individual, descanso semanal, en general los beneficios y obligaciones en la relación entre el empleador y el trabajador.

Tabla 2-6.-Sueldos del personal

Cargo	Cantidad	Precio unitario	Precio Total	Precio en UF
Gerente de la empresa	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	43,30
Secretario	1	\$ 600.000	\$ 600.000	17,32
Contador	1	\$ 800.000	\$ 800.000	23,09
Jefe de terreno	1	\$ 950.000	\$ 950.000	27,42
Prevencionista de riesgo	1	\$ 600.000	\$ 600.000	17,32
Control de calidad	1	\$ 600.000	\$ 600.000	17,32
Maestros	4	\$ 600.000	\$ 2.400.000	69,28
Ayudantes	4	\$ 550.000	\$ 2.200.000	63,51
Jornales	4	\$ 500.000	\$ 2.000.000	57,73
			\$ 11.650.000	336,29

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentará una tabla con los gastos a considerar para la seguridad e implementación del personal.

Tabla 2-7.-Gastos del personal

Elementos	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Precio UF
Cascos	18	\$ 2.751	\$ 49.518	1,43
Antiparras	18	\$ 2.286	\$ 41.148	1,19
Guantes de cabritilla	24	\$ 1.598	\$ 38.352	1,11
Chalecos reflectantes	12	\$ 2.071	\$ 24.852	0,72
Chaquetas geólogas	6	\$ 5.490	\$ 32.940	0,95
Zapatos de seguridad	18	\$ 23.524	\$ 423.432	12,22
Protectores auditivos	12	\$ 10.175	\$ 122.100	3,52
			\$ 732.342	21,14

Fuente: Elaboración propia

2.2.3.- Marco legal

Para la realización de una obra de construcción es necesario cumplir con distintas reglamentaciones; que pueden ser mandatorias en común para todas las obras, o bien, ser específicas e individuales para cada una. Entre éstas se cuentan: Leyes, Ordenanzas, Reglamentos, Normas y Especificaciones.

2.2.3.1.-Leyes

En Chile, las leyes son establecidas por decreto supremo y su cumplimiento es obligatorio. Se refieren a las acciones que llevan a cabo organismos y sujetos que participan en la actividad de la construcción, determinando sus responsabilidades y el alcance de sus acciones. En general proveen un enfoque de tipo administrativo con respecto a la construcción. Las principales referidas a la construcción son:

- **Ley General de Urbanismo y Construcciones.** (DFL 458, MINVU). Esta Ley está dividida en cinco títulos. El Título I está referido a las disposiciones generales de la Ley, donde entre otras cosas se establecen los niveles de acción, los deberes y compromisos de los funcionarios y de los profesionales que participan en algún proyecto relativo a planificación urbana, urbanización y construcción, y las sanciones que se aplicarán en caso de infracción a la Ley o a su Ordenanza. En el Título II se encuentran los aspectos legales de temas como la planificación urbana en todos sus niveles (nacional, regional, intercomunal y comunal), los límites urbanos, el uso del suelo urbano, la subdivisión y urbanización del suelo, la renovación urbana y las expropiaciones. El Título III es el relacionado con la construcción propiamente tal, y en él se encuentran las normas de diseño y todo lo relativo a la ejecución de obras de urbanización y de edificación. Aquí se desarrolla el tema de los permisos de edificación, qué obras los requieren y el costo asociado según el tipo de obra. La Ley de Propiedad Horizontal, las obligaciones del urbanizador, las inspecciones y las recepciones de obras también son parte de este Título. El Título IV trata exclusivamente de las viviendas económicas, y el Título V es el Título Final, donde aparecen las delegaciones y sustituciones que establecen la vigencia de esta Ley.
- **Ley del medio ambiente** (Ley N° 19.300). En marzo de 1994 se publicó en el Diario Oficial la Ley N° 19.300, Ley Base del Medio Ambiente, la cual regula el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y

conservación del patrimonio ambiental. Esta ley incluye las disposiciones generales, los instrumentos de gestión ambiental, la responsabilidad por daño ambiental, la fiscalización y la Comisión Nacional y Regional del Medio Ambiente.

- **Ley para la construcción de viviendas económicas.** (DFL-2 de 1959). Desarrolló el concepto de vivienda económica como aquella que tiene una superficie máxima de 140 m² y que simultáneamente no excede de 17,5 m² edificadas por cama. Los beneficios más importantes que tienen los dueños de estas obras son: exenciones relacionadas con el proceso mismo de la construcción, con el proceso de transferencia de la vivienda, con el pago de contribución de bienes raíces, con las rentas por arrendamiento, impuesto de herencia, etc.
- **Ley de concesiones.** Con el fin de permitir la llegada de nuevos recursos al sistema, la Ley (DFL 164) y Reglamento (DS 240) de Concesiones han dispuesto que la infraestructura de uso público puede ser entregada, por parte del Estado, en calidad de concesión, a inversionistas privados (sociedades concesionarias), los que deberán hacerse cargo de su construcción (si es necesario) o ampliación, y conservación. Dicha infraestructura deberá ser devuelta al estado al cabo de un cierto período, durante el cual la sociedad concesionaria estará facultada para explotar la obra mediante el cobro de una tarifa a los usuarios de esta.
- **Ley Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.** (Ley 16.744): regula la seguridad de los trabajadores en sus lugares de trabajo y el trayecto directo entre la casa y el trabajo.
- **Código Civil:** establece la responsabilidad civil sobre la obra construida por parte del constructor en un lapso de cinco años desde que fue terminada.
- **Ley de la venta por piso o ley de propiedad horizontal** (Ley 6,071): Esta ley faculta a las personas a poder comprar en forma individual un departamento o casa que forme parte de un conjunto habitacional, quedando una parte de esa edificación común a todos los propietarios.
- **Ley que incorpora el IVA a las empresas constructoras** (Ley 18.630). El Decreto Ley 825 regula el Impuesto al Valor Agregado (IVA), el cual se modificó en julio de 1987, y luego en marzo de 2008, para incluir a las empresas constructoras. En otras palabras, desde ese momento las obras de la construcción deben pagar impuesto.

2.2.3.2.-Ordenanza

Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC): es el cuerpo reglamentario que complementa a la ley General y contiene las normas fundamentales sobre:

- Procedimientos administrativos para obtener permisos de edificación.
- Diseño arquitectónico para los distintos tipos de edificio según su uso.
- Estabilidad de las construcciones.
- Subsidio del suelo, urbanización y formación de las nuevas poblaciones.
- Obligatoriedad de cumplimiento de norma de utilidad pública en relación con instalaciones de edificios entre otras.

2.2.3.3.-Reglamentos

Estos fijan en general condiciones administrativas, técnicas y de calidad que se deben cumplir en situaciones específicas, son entre otros:

- Reglamento de instalaciones públicas y domiciliarias: que fijan las condiciones administrativas de la infraestructura compartida, así como los requisitos técnicos y de calidad de los proyectos que se integran a la red de servicios públicos.
- Reglamentaciones locales: fijan las condiciones dentro de un área de servicio definida, por ejemplo: Planos reguladores comunales e intercomunal, etc.
- Reglamento para contratos de ejecución de obras del sector vivienda, bases administrativas generales reglamentarias de licitación pública para la adquisición de viviendas terminadas con proyectos calificados, bases generales reglamentarias para la contratación de obras por el sistema de obra vendida, bases generales reglamentarias de contratación de obras a suma alzada, reglamento del registro nacional de contratistas del sector vivienda, reglamento para contratos de obras públicas y registro general de contratistas.

2.2.3.4.-Normas

Las Normas técnicas son un conjunto de actividades que se documentan para establecer un orden, para beneficio de la comunidad, optimizando el uso de recursos, satisfaciendo las exigencias funcionales y de seguridad. Además, permite establecer niveles de calidad, reducir la diversificación de los modelos y asegurar intercambiabilidad. Las normas en Chile son dictadas por el Instituto Nacional de Normalización (www.inn.cl), no es obligatorio su cumplimiento, excepto si aparecen nombradas partes de una ley u ordenanza. En ciertas

situaciones se aplican también normas extranjeras tales como: ASTM, B.S., DIN, AASHTO, u otras. Las normas para las obras viales en Chile las establece la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones (MOPTT).

El INN tiene un listado de normas chilenas oficiales del área de la construcción (área F), incluyen normas en diferentes subáreas: general (prevención de riesgos, cubicación, zonificación de Chile); diseño arquitectónico (coordinación modular, presentación de proyectos); diseño, cálculo y ejecución de estructuras (sobrecargas, mecánica de suelos, estructuras de acero, albañilería, hormigón armado, estructuras de madera); acondicionamiento ambiental (acústica, térmica, humedad, iluminación); seguridad (contra el fuego, seguridad personal); materiales y componentes (acero, aluminio, asbesto cemento, asfalto, cemento, cerámica, cobre, hormigón, madera, prefabricación, pinturas, plásticos); instalaciones (agua potable, alcantarillado, electricidad, gas, calefacción); herramientas y equipos; y mobiliario.

Cualquier entidad pública o privada puede contratar al INN para la elaboración de una o más normas, siguiendo uno de los procedimientos que se indican continuación:

- **Sistema Tradicional:** Bajo el Sistema Tradicional, el INN asume todas las labores relativas a la elaboración de la norma, desde la preparación del anteproyecto de norma hasta la oficialización de la norma chilena, ante el Ministerio respectivo; el costo de elaboración de cada norma dependerá de la complejidad de cada tema en particular.
- **Sistema de Núcleo Asociativo:** Bajo el procedimiento de Núcleo Asociativo, la entidad vinculada asociativamente al INN asume, con el apoyo técnico del INN, la responsabilidad de la recopilación de antecedentes y la preparación del anteproyecto de norma, y financia parte de los costos asociados al proceso de normalización, desde la etapa de consulta pública hasta la oficialización de la norma chilena, ante el ministerio respectivo; el costo de elaboración de cada norma dependerá de la complejidad de cada tema en particular.
- **Elaboración de Anteproyectos de Norma:** Tomando como base normas internacionales, regionales o extranjeras y antecedentes técnicos nacionales; La norma se estudia en un Comité Técnico constituido este anteproyecto por fabricantes, usuarios, autoridades, laboratorios y otros sectores interesados en el tema, quienes hacen las observaciones del caso y generan un proyecto de norma.
- **Período de Consulta:** El proyecto de cada norma es enviado a consulta pública a todas las partes interesadas, durante un período de 30 días, para que lo estudien y elaboren las observaciones que consideren pertinentes. El secretario técnico del respectivo Comité elabora un resumen de las

observaciones recibidas durante la consulta pública y se lo envía a todas las entidades que respondieron a la consulta; estas entidades constituyen el Comité Técnico y se reúnen para analizar las observaciones y el texto de la norma, hasta que se logre un consenso del texto final de la norma.

- **Aprobación de la Norma:** La norma es presentada al Consejo del INN, junto con un informe del procedimiento de estudio, para su aprobación como norma chilena.
- **Oficialización de la Norma:** La norma chilena es enviada al ministerio que tenga competencia en el tema normalizado, para su respectiva oficialización y publicación en el Diario Oficial.

2.2.4.- Impacto medio ambiental

La ley de bases generales del medio ambiente (19.300) fue publicada en el diario oficial en marzo del año 1994. En esta ley se establece el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente libre de contaminación

Un **Estudio de Impacto Ambiental** (EIA) es el conjunto de estudios necesarios para determinar los efectos que tiene la ejecución de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente, es decir, incluye los efectos sobre la población, la flora y fauna, el agua, el aire, el medio socio económico, cultural, etc. El artículo 11 de esta ley determina que un proyecto presente en el artículo 10 debe presentar un EIA cuando genera uno de los siguientes impactos: riesgos para la salud de la población, efectos adversos sobre los recursos naturales renovables, reasentamiento de comunidades o alteración significativa de los sistemas de vida, fricativa del valor paisajístico o turístico de la zona, alteración de monumentos o en sitios de valor arqueológico.

Un proyecto que está presente en el artículo 10, pero no genera los efectos descritos en el artículo 11, deberá presentar solo una Declaración de Impacto Ambiental, que es un documento descriptivo de las actividades a realizar o modificar otorgado bajo juramento de titular cuyo contenido permite a la CONAMA evaluar si un Impacto Ambiental está en que este último es mucho más completo y presenta una descripción pormenorizada y detallada del proyecto y sus posibles impactos.

Entre los documentos que debe contener un Estudio de Impacto Ambiental resaltan:

- a) Descripción del proyecto o actividad.
- b) Un plan de cumplimiento de la legislación existente.
- c) Una descripción pormenorizada de las razones que hacen necesaria la realización de un Estudio y no una Evaluación de Impacto Ambiental (Artículo 11).

- d) La línea base, es decir, las condiciones ambientales previas al proyecto.
- e) Evaluación de los impactos ambientales que puedan generar el proyecto.
- f) Medidas que se tomaran para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto.
- g) Plan de seguimiento de las variables ambientales que originan el Estudio de Impacto Ambiental.
- h) Acciones previas al Estudio de Impacto Ambiental.

Una de las etapas de un Estudio de Impacto Ambiental es la participación ciudadana. Los proyectos que tengan un EIA deben publicar un en diario de circulación nacional o regional un extracto del proyecto de modo de informar a la comunidad las implicancias del proyecto. Una vez realizado este procedimiento la ciudadanía tiene un plazo de 60 días para hacer llegar sus observaciones a la CONAMA o COREMA respectiva, que luego debe ser considerados por la autoridad. Por lo tanto, es de vital importancia considerar a la comunidad en la planificación del proyecto, involucrándola de modo que sean parte de él.

Debe tenerse presente que los criterios y/o requisitos para aprobar un Estudio de Impacto Ambiental son:

- Si cumple con la normativa de carácter ambiental.
- Si, haciéndose cargo de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la ley 19.300, propone medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas.

Por su parte, tratándose de una declaración de impacto ambiental, si la resolución es favorable, ésta certificará que se cumple con todos los requisitos ambientales aplicables y que el proyecto o actividad cumple con la normativa de carácter ambiental, incluidos los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que correspondan.

Debe tenerse presente que una Declaración de Impacto Ambiental se rechazará sí:

- No cumple con la normativa de carácter ambiental
- No se subsanaren los errores, omisiones o inexactitudes de ella
- El respectivo proyecto o actividad requiere de un Estudio de Impacto Ambiental.

Por otra parte, si la resolución es desfavorable, no se podrá realizar el proyecto o actividad o su modificación. Asimismo, los órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental, en las materias relativas al respectivo proyecto o actividad, quedaran obligados a denegar las correspondientes autorizaciones o permisos, debido a su impacto ambiental, aunque se satisfagan los demás requisitos legales, en tanto no se les notifique de pronunciamiento en contrario.

2.3.- DISEÑO DE PLANTA

En este capítulo se abarcarán los requerimientos necesarios de las instalaciones, para el funcionamiento de la empresa esto a partir de las instalaciones de tuberías, la capacidad de las instalaciones eléctricas para el funcionamiento de los equipos y herramientas y finalmente de la infraestructura para el desempeño del personal tanto en oficina como en terreno para un correcto desempeño.

2.3.1.- Diseño de tuberías

Las instalaciones para considerar en cada obra dependen de las especificaciones del proyecto y de las exigencias reglamentarias vigentes, algunas de las instalaciones a considerar en un proyecto de edificación son:

- a) Sanitarias publicas: redes de agua potable, alcantarillado y aguas lluvias.
- b) Sanitarias domiciliarias: agua fría y caliente y alcantarillado
- c) Alumbrado y fuerza (público y domiciliario)
- d) Gas (público y domiciliario)
- e) Climatización
- f) Comunicación (voz y datos)
- g) Extracción de basura
- h) Otros servicios (ascensores, seguridad, entre otros)

El recinto previamente seleccionado cuenta con todas sus tuberías necesarias para el correcto funcionamiento, por lo cual no se requieren de modificaciones en las instalaciones

2.3.2.- Diseño del sistema de potencias

El recinto previamente establecido en el sector industrial de placillas corresponde a un conjunto de recintos industriales los cuales ya cuentan con la implementación e instalaciones eléctricas domiciliarias e industriales necesaria para abarcar con maquinarias de alta y baja potencia, por lo cual el recinto cuenta con toda la instalación de sistema de potencias necesarias para el correcto funcionamiento, no se requiere de modificaciones dentro de las instalaciones-

2.3.3.- Diseño de obras civiles

El recinto previamente seleccionado contiene todas las infraestructuras necesarias para el correcto funcionamiento de la empresa, por lo cual no se requerirá de modificaciones en las instalaciones.

2.4.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En la siguiente sección del capítulo se dará a conocer la documentación necesaria de un proyecto, la cual nos ayudará a gestionar el riesgo de este, entre otras muchas cosas como la de tomar decisiones acertadas, apoyadas sobre datos específicos.

2.4.1.- Planos generales de las instalaciones

Los planos se encuentran en la representación de planta de arquitectura del recinto arrendado en los cuales se subdividen en diferentes zonas tales como acopio de áridos, central de energía, preparación de armaduras, sector de Hormigonado vertical y horizontal y las estructuras no representadas son las instalaciones en las cuales podemos encontrar las oficinas, baños, salas de reuniones, comedor, entre otras, estas las podemos encontrar en el diagrama de lay-out de este mismo capítulo sección 1.4.

2.4.2.- Especificaciones técnicas

En este documento se precisan: calidades de hormigones, calidades de aceros, tipo de cemento, áridos, resistencias, ensayos, etc. Estos serán asociados a cada proyecto en particular y sirven de complemento a los planos de ejecución. Su fiscalización es responsabilidad normalmente de la Inspección Técnica de Obra (ITO), que es normalmente nombrada por el mandante.

2.4.3.- Cotizaciones

Para determinar el valor de la inversión inicial del proyecto se requirió de la obtención de la cotización de todos los elementos involucrados en específico de la maquinaria y equipos necesarios para el funcionamiento, ya que estos representan el factor de mayor costo asociado dentro del proyecto.

2.4.4.- Cálculos obtenidos

En este documento se deja constancia de cuáles serán los costos y utilidades de la obra, Normalmente los principales ítems que se consideran se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2-8.-Principales ítems en un presupuesto de construcción

• Costo directo de obra
• Gasto general de obra
• Gastos generales indirectos
Subtotal
• Imprevistos
• Utilidad
Costo total (sin impuestos)
+ Impuestos
Costo total de la obra
• Costo de diseño del proyecto
• Permisos y derechos
COSTO TOTAL DEL PROYECTO

Fuente: Elaboración propia

2.4.5.- Informes técnicos

Son aquellos informes, planos, peritajes, estudios y recopilación de datos estadísticos que se deben realizarse en forma previa al llamado a propuestas para conocer, con más o menos exactitud, las características del terreno y sus alrededores, la influencia que tienen en los fenómenos atmosféricos o externos y los recursos que están disponibles.

Los documentos de referencia deben contener la información más exacta y completar que sea posible. Estos documentos tienen como propósito de informar al proponente, para que prepare una propuesta basada en los datos adecuados y no en suposiciones que le obliguen a hacer previsiones elevadas por imprevistos, que encarecen el costo de las obras.

A la luz de los antecedentes entregados el proponente debe sacar sus propias conclusiones dadas en los informes y peritajes. Deberá establecerse en las especificaciones, o en las bases, que la información entregada no crea responsabilidad contractual alguna para el dueño

CAPITULO 3: EVALUACION ECONOMICA

3.-EVALUACION ECONOMICA

En el siguiente capitulo se desarrollará la factibilidad económica del proyecto para dictaminar si es recomendable su ejecución a futuro.

Este proceso se realizará tomando todos los valores anteriormente estudiados para hacer un cálculo de costos y precios de venta, esto para realizar una proyección de los costos futuros y utilidades, todos los indicadores para determinar la factibilidad de la empresa serán obtenidos a través del proceso de ejecución de un flujo de caja interno.

3.1.- ANTECEDENTES FINANCIEROS

En esta sección se analizarán todos los costos asociados a la creación y puesta en marcha del proyecto, como lo son la inversión inicial, los costos variables, los costos fijos y los costos de producción, en conjunto se hará un análisis de. los indicadores financieros a partir de estos.

3.1.1.- Fuentes de financiamiento

Para desarrollar el análisis de la fuente de financiamiento es necesario dar a conocer las dos maneras en las cuales se llevara a cabo el proyecto, en primera instancia se llevara a cabo un financiamiento puro por parte del inversionista y luego se desarrollara un financiamiento otorgado por una entidad bancaria, la cual financiara de tres formas el proyecto, en primera instancia cubrirá el 25% de la inversión total inicial, luego financiara un 50% de la inversión inicial, para finalizar abarcara con el 75% de la inversión inicial.

Los financiamientos otorgados por la entidad bancaria serán a través de créditos comerciales, tanto a largo plazo y solo de ser necesario se considerarán créditos comerciales a corto plazo. Por consiguiente, se llevará a cabo un estudio de las tasas de interés de tres entidades bancarias en la cual se elegirá la de menor valor.

Tabla 3-1.-Tasas de interés de instituciones bancarias

Institución	interés Largo plazo	interés Corto plazo
Banco de Chile	23,52%	36,72%
Banco Santander	12,96%	16,56%
Banco estado	13,98%	17,40%

Fuente: Elaboración propia

3.1.2.- Costo de financiamiento

En la siguiente sección se determinarán los costos del pago de la deuda de los créditos comerciales, a través de cuota iguales, para ello se realizan las tablas de amortizaciones del financiamiento de la inversión inicial otorgada, los cuales anteriormente mencionados son del 25%, 50% y 75%, a continuación, se presentan las tablas.

Tabla 3-2.-Amortización del 25%

	0	1	2	3	4	5
Principal	6358,96	5376,90	4267,57	3014,47	1598,97	0,00
Amortización		982,06	1109,33	1253,10	1415,50	1598,97
Interés		824,12	696,85	553,08	390,68	207,23
Pago o Cuota		1806,18	1806,18	1806,18	1806,18	1806,20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-3.-Amortización del 50%

	0	1	2	3	4	5
Principal	12717,93	10753,81	8535,14	6028,93	3197,92	0,00
Amortización		1964,12	2218,67	2506,21	2831,01	3197,92
Interés		1648,24	1393,69	1106,15	781,35	414,45
Pago o Cuota		3612,36	3612,36	3612,36	3612,36	3612,37

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-4.-Amortización del 75%

	0	1	2	3	4	5
Principal	19076,90	16130,72	12802,71	9043,39	4796,86	0,00
Amortización		2946,18	3328,01	3759,32	4246,53	4796,86
Interés		2472,37	2090,54	1659,23	1172,02	621,67
Pago o Cuota		5418,55	5418,55	5418,55	5418,55	5418,53

Fuente: Elaboración propia

3.1.3.- VAN, TIR, PRI

Estos corresponden a valores de criterio de evaluación financiera, los cuales proporcionan elementos de juicio para saber si un proyecto es rentable, para ello se basarán en información conocida y/o estimada del movimiento de los fondos del proyecto a lo largo del horizonte. Si bien periodo de recuperación de la inversión (P.R.I), no corresponde a un valor que nos pueda dar un criterio de rentabilidad, si podemos usarlo como una variable de comparación con otros proyectos.

3.1.3.1.- Valor actual neto

El Valor Actual Neto (V.A.N) es una variable que permite determinar la factibilidad económica de un proyecto. El VAN es igual a la inversión inicial del proyecto más el valor actual de los flujos futuros de dicho proyecto. De tal modo que si el V.A.N es positivo indica que el proyecto es viable, ya que el valor actual de los flujos es mayor al desembolso inicial, y si el V.A.N es negativo el proyecto se debería desestimar al ser el valor actual de los flujos menor a la inversión inicial, Por último, se da el tercer caso, en el cual obtenemos un valor del VAN igual a cero. Si bien, esto significa que el proyecto genera las utilidades mínimas impuestas por el inversionista en la tasa de descuento, no se recomienda invertir en este tipo de proyectos, pues el análisis VAN es solo el estudio de un supuesto, por lo tanto, la variación de estos datos en un proyecto real puede transformar el VAN en un número negativo.

El cálculo de esta variable se ve representado con la siguiente expresión.

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

Donde:

FN_j = Flujo neto del periodo j.

i= Tasa de descuento.

n= Número total de periodos.

j= Periodo actual.

3.1.3.2.-Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno (T.I.R) corresponde al porcentaje de ingreso o perdidas que se obtienen periódicamente a través de una inversión, la cual al igual que el V.A.N también se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el V.A.N sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado.

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

Donde:

FN_j = Flujo neto del periodo j.

i = TIR

n = Número de periodos.

j = Periodo actual.

3.1.3.3.-Periodo de recuperación de la inversión.

Este valor es el cual da a conocer el periodo en el cual se comienza a recuperar el capital inicial invertido en el proyecto, por lo que se puede concluir que, a menor valor de este indicador, de una factibilidad mayor del proyecto, ya que sus ganancias comienzan antes, gracias a esto podemos concluir que una empresa que necesita una liquidez en sus proyectos con antelación, ya que no cuentan con los recursos necesarios para poder invertir en otros proyectos.

El periodo de retorno es el primer periodo que cuenta con una recuperación de la inversión, esto da a conocer que cuando el proyecto tiene un V.A.N igual o menor que cero la probabilidad de que no exista dicho valor es alta, ya que la empresa no tendría una recuperación de la inversión.

3.1.4.- Tasa de descuento y horizonte del proyecto

La tasa de descuento permite calcular el valor actual neto (V.A.N) de una inversión y así determinar si un proyecto es factible o no. Además, permite saber la tasa interna de rendimiento o TIR, que es la variable que hace que el VAN sea igual a cero.

Para poder determinar la tasa de descuento estableceremos los siguientes parámetros

Tasa de riesgo del proyecto: 10%

Tasa mínima de inversión sin riesgo: 0,5%

Tasa de interés de la entidad financiera: 12,96%

La tasa de descuento corresponde a la sumatoria de todos estos parámetros, el cual corresponde a 23,46%.

El proyecto considera un horizonte de 5 años.

3.1.5.- Inversiones

Para poder llevar a cabo el desarrollo correcto del proyecto, se requiere adquirir un capital inicial, el cual será determinado por las siguientes variables.

- Puesta en marcha de la empresa.
- Capital de trabajo.
- Inversión de activos fijos.
- Imprevistos

Cabe destacar que el Porcentaje de los imprevistos corresponde al 10% de la sumatoria de las tres primeras variables.

Tabla 3-5.-Inversión inicial

Ítem	Valor UF
Activos fijos	3189,22
Capital de trabajo	19914,10
Puesta en marcha	20,20
Imprevistos 10%	2312,35
	25435,87

Fuente: Elaboración propia

3.1.5.1.- Inversión en activos fijos y/o tangibles

La inversión de activos fijos corresponde al capital con el cual se adquieren elementos físicos los cuales harán posible la producción del proyecto estudiado.

A continuación, se presentará un resumen con los diferentes ítems a considerar dentro de los activos fijos

Tabla 3-6.-Activos fijos

Ítem	Valor UF
Maquinaria y equipos	2783,60
Herramientas	80,10
Mobiliarios y equipos tecnológicos	94,88
Vehículo	230,64
	3189,22

Fuente: Elaboración propia

3.1.5.2.- Inversión en puesta en marcha

Esta corresponde a la inversión que permite poner en marcha la empresa y poder ejercer actividades laborales, además de incluir la inversión en marketing, los valores fueron adquiridos a través de la plataforma del sistema de impuestos internos, la cual además incluye un valor de marketing, lo cual será presentado en la siguiente tabla

Tabla 3-7.-Inversión de puesta en marcha

Ítem	Valor en UF
Constitución de una empresa	5,77
Marketing	14,43
Total	20,2

Fuente: Elaboración propia en base a información del SII

3.1.5.3.- Inversión en capital de trabajo

El capital de trabajo corresponde a la suma de capital que se requiere para que la empresa se mantenga en funcionamiento los primeros doce meses, El cálculo se realiza detallando los costos y utilidades de cada mes obteniendo la diferencia acumulada por mes, la suma con mayor negatividad corresponderá al capital de trabajo.

Tabla 3-8.-Proyección de utilidades anuales

Mes	1	2	3	4	5	6
M2 contruidos	0	0	0	0	240	339
M2 contruidos acumulados	0	0	0	0	240	579
Ingresos UF						1818,56

Mes	7	8	9	10	11	12
M2 contruidos	348	367	381	366	363	0
M2 contruidos acumulados	927	1294	1675	2041	2404	0
Ingresos UF	3637,12	3637,12	3637,12	3637,12	5455,67	8282,48

Fuente: Elaboración propia

Una vez definida las utilidades de los primeros doce meses, procedemos a realizar la tabla con la cual se calculará el máximo déficit acumulado.

Tabla 3-9.-Máximo déficit acumulado

Mes	1	2	3	4	5	6
Total de ingresos UF	0	0	0	0	0	1818,56
Costo de sueldo personal	-145,77	-145,77	-145,77	-145,77	-145,77	-145,77
Costo de servicio mensual	-23,51	-23,51	-23,51	-23,51	-23,51	-23,51
Costo arriendo mensual	-94,98	-94,98	-94,98	-94,98	-94,98	-94,98
Costo de producción	-3357,85	-3357,85	-3357,85	-3357,85	-3357,85	-3357,85
saldo	-3622,11	-3622,11	-3622,11	-3622,11	-3622,11	-1803,55
Saldo acumulado	-3622,11	-7244,22	-10866,33	-14488,44	-18110,55	-19914,1

Mes	7	8	9	10	11	12
Total de ingresos UF	3637,12	3637,12	3637,12	3637,12	5455,67	8082,48
Costo de sueldo personal	-145,77	-145,77	-145,77	-145,77	-145,77	-145,77
Costo de servicio mensual	-23,51	-23,51	-23,51	-23,51	-23,51	-23,51
Costo arriendo mensual	-94,98	-94,98	-94,98	-94,98	-94,98	-94,98
Costo de producción	-3357,85	-3357,85	-3357,85	-3357,85	-3357,85	-3357,85
saldo	15,01	15,01	15,01	15,01	1833,56	4460,37
Saldo acumulado	-19899,09	-19884,08	-19869,07	-19854,06	-18020,5	-13560,13

Fuente: Elaboración propia

El capital de trabajo se establece con un valor de 19.914,1 UF

3.1.6.- Cuadro de reinversiones

En el presente estudio de evaluación económica no se considera la reinversión de los beneficios obtenidos, destinados a la adquisición de nuevos activos durante el horizonte total del proyecto.

3.1.7.- Costos

El estudio de presupuesto de la obra es una de las tareas más frecuentes de un profesional dedicado a la construcción. Existen diversos métodos, estos pueden variar según la etapa de desarrollo en la que se encuentre el proyecto y el nivel de detalle con que se necesita esta información.

Los estudios de factibilidad permiten al mandante estimar el orden de magnitud de su inversión, proceso que se conoce como estimación conceptual. Normalmente se puede realizar en base a precios unitarios generales de obras similares (tales como \$/m²), y determinando el tamaño del proyecto, se puede estimar un monto aproximado del valor de la obra. La estimación inicial en cambio es más formal y normalmente corresponde al presupuesto oficial de la propuesta. El presupuesto del contratista es uno detallado, en el cual se estudian todas las partidas componentes del proyecto.

3.1.7.1.- Estructura de costos

Son costos del proyecto, que no pueden imputar a una actividad específica y deben ser prorrateados en las diferentes partidas, y son de responsabilidad del jefe del proyecto (por ejemplo: sueldo ingeniero a cargo de la ejecución, secretaria, personal administrativo, consumos, enseres y herramientas, artículos de aseo y escritorio, etc.).

Tabla 3-10.-Costos de servicios

Ítem	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Costo en UF
Agua potable	m3	60	\$ 1.166	\$ 69.960	2,02
Electricidad	KW	980	\$ 93	\$ 91.140	2,63
Gas licuado	Kg	45	\$ 1.856	\$ 83.520	2,41
Internet	Gl	1	\$ 29.990	\$ 29.990	0,87
Celular empresa	Gl	1	\$ 23.990	\$ 23.990	0,69
Combustible	Lt	500	\$ 1.032	\$ 516.000	14,89
			Total mensual	\$ 814.600	23,51
			Total anual	\$ 9.775.200	282,17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-11.-Costos sueldos fijos

Cargo	Cantidad	Precio unitario	Precio Total	Precio en UF
Gerente de la empresa	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	43,30
Secretario	1	\$ 600.000	\$ 600.000	17,32
Contador	1	\$ 800.000	\$ 800.000	23,09
Jefe de terreno	1	\$ 950.000	\$ 950.000	27,42
Prevencionista de riesgo	1	\$ 600.000	\$ 600.000	17,32
Control de calidad	1	\$ 600.000	\$ 600.000	17,32
Maestros	4	\$ 600.000	\$ 2.400.000	69,28
Ayudantes	4	\$ 550.000	\$ 2.200.000	63,51
Jornales	4	\$ 500.000	\$ 2.000.000	57,73
Total mensual			\$ 11.650.000	336,29
Total anual			\$139.800.000	4035,47

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-12.-Costos de oficina

Item	Costo mensual	Costo UF
Articulo de aseo y oficina	\$ 37.974	1,10
Arriendo	\$ 1.990.577	57,46
Total	\$ 2.028.551	58,56
Total anual	\$ 24.342.612	\$ 702,67

Fuente: Elaboración propia

3.1.7.2.- Costos de operación o de producción

Los costos de producción en el siguiente estudio serán de tipo variable por lo cual se obtuvo un promedio por periodo de cinco estructuras, este análisis es de gran importancia ya que representa la estructura de costos de una entidad que llevara a cabo un control para lograr una gran optimización, buscando aminorar estos.

Los costos en los cuales se realizará el estudio se basan en un edificio construido con paneles prefabricados, el cual consta de 4 pisos y 32 departamentos con un área total de 2404 m².

Por lo tanto, los costos serán variables con el tiempo, pero constantes ya que la cubicación será constante, exceptuando las cantidades de movimiento de tierra y las fundaciones, que varían según el terreno en el cual se construirá la estructura.

Para este proyecto la suma de los costos fijos es de 5.020,31 UF a los cuales se les sumará el costo de producción para poder definir el costo total, el cual tendrá un aumento del 5% anualmente en la tabla del flujo de caja.

Tabla 3-13.-Costos de producción

Ítem	Valor total UF
Hormigón	2102,82
Elementos de seguridad	21,14
Armadura	4118,35
Instalación eléctrica	7664,49
Instalación de aguas	5127,59
Terminaciones	4132,79
Terreno de construcción	8900,00
Leyes sociales	3206,72
	35273,89

Fuente: Elaboración propia

3.1.7.3.- Costos de imprevistos

Para poder llevar a cabo el presente proyecto se considerará un 10% del total de la inversión inicial, los cuales serán destinados netamente con el fin de absorber todo costo no considerado dentro de la presente evaluación económica.

3.1.7.4.- Gastos administrativos y comerciales

Estos gastos corresponden a los recursos necesarios para el manejo y la operación dentro de una empresa, estos se aplican para la realización de trámites y movimientos internos

Los gastos administrativos corresponden a aquellos que contribuyen de manera indirecta dentro del proceso de producción como lo son los sueldos de gerencia, secretaria y contabilidad, de igual manera estos fueron incluidos dentro de los costos fijos dentro de la empresa

3.1.7.5.- Depreciaciones

El cálculo de la depreciación será de modo acelerada, se utilizará la nueva tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado, fijada por el servicio de impuestos internos, según la resolución N° 43, todos aquellos bienes que sobrepasen los cinco años de vida útil se procederán a dividir en tres y se redondeara a la unidad menor de la variable.

Los valores de precio de venta se estimaron en un 35% al valor de compra

Tabla 3-14.-Depreciaciones

Activo	Precio UF	Vida util	T	1	2
Doblador de fierro	422,48	8	2	211,24	211,24
Moldajes metálicos	740,41	8	2	370,21	370,21
Vibrador de inmersión	13,17	8	2	6,59	6,59
Sonda vibradora	4,31	8	2	2,15	2,15
Esmeril angular 4"	2,51	3	3	0,84	0,84
Martillo demoledor 22Kg	23,55	8	2	11,78	11,78
Tronzadora	14,92	8	2	7,46	7,46
Carretilla	3,69	3	3	1,23	1,23
Pala	1,49	3	3	0,50	0,50
Chuzo	2,62	3	3	0,87	0,87
Escobillón fino	0,27	3	3	0,09	0,09
Escobillón municipal	0,60	3	3	0,20	0,20
Platacho	0,43	3	3	0,14	0,14
Llana	0,33	3	3	0,11	0,11
Plana lengua vaca	0,30	3	3	0,10	0,10
Plana botadora 4x7"	0,35	3	3	0,12	0,12
Huinchas de medir	1,96	3	3	0,65	0,65
Alicate	0,96	3	3	0,32	0,32
Tenazas	1,33	3	3	0,44	0,44
Machina	1,02	3	3	0,34	0,34
Grifa	0,57	3	3	0,19	0,19
Martillo	0,67	3	3	0,22	0,22
Combo	0,86	3	3	0,29	0,29
Arco sierra	0,17	3	3	0,06	0,06
Nivel óptico	4,01	3	3	1,34	1,34
Escritorio	7,97	7	2	3,98	3,98
Silla	6,93	10	3	2,31	2,31
Computadores	62,35	6	2	31,17	31,17
Impresora	0,58	3	3	0,19	0,19
Teléfono inalámbrico	0,46	3	3	0,15	0,15
Extensión eléctrica industrial	12,26	3	3	4,09	4,09
Extension electrica monofasica	4,35	3	3	1,45	1,45
Camioneta	230,64	7	2	115,32	115,32
Total	1568,52			776,14	776,14

3	4	5	VL	Valor VTA	VTA-VL
			0	147,87	147,87
			0	259,14	259,15
			0	4,61	4,62
			0	1,51	1,50
0,84			0	0,88	0,89
			0	8,24	8,25
			0	5,22	5,22
1,23			0	1,29	1,29
0,50			0	0,52	0,53
0,87			0	0,92	0,91
0,09			0	0,10	0,10
0,20			0	0,21	0,21
0,14			0	0,15	0,14
0,11			0	0,12	0,12
0,10			0	0,11	0,11
0,12			0	0,12	0,13
0,65			0	0,69	0,68
0,32			0	0,34	0,34
0,44			0	0,46	0,45
0,34			0	0,36	0,36
0,19			0	0,20	0,20
0,22			0	0,23	0,22
0,29			0	0,30	0,31
0,06			0	0,06	0,07
1,34			0	1,40	1,41
			0	2,79	2,78
2,31			0	2,42	2,42
			0	21,82	21,81
0,19			0	0,20	0,19
0,15			0	0,16	0,15
4,09			0	4,29	4,30
1,45			0	1,52	1,52
			0	80,72	80,72
16,24	0,00	0,00	0,00	548,97	548,97

Fuente: Elaboración propia

3.2.- FLUJOS DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN

El flujo de caja es un informe financiero en el cual se ven reflejados los ingresos y egresos de una empresa en un periodo determinado, el cual se conoce como horizonte del proyecto. En el presente estudio se realizarán cuatro tipos de evaluaciones de flujo de caja con un financiamiento puro y del 25%, 50% y 75%, con el fin de determinar la rentabilidad del proyecto.

3.2.1.- Flujo de caja PURO

Para realizar el flujo puro, no se consideran créditos para amortizar la inversión inicial del proyecto, solo se considerarán créditos a corto plazo con un 16,56% de interés, solo si la situación lo amerita necesario.

Tabla 3-15.-Flujo de caja puro

	Periodo	0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		29905,17	56375,29	64053,64	71732,00	79410,35
-	Costos		-40294,20	-42308,91	-44424,36	-46645,58	-48977,86
=	Utilidad		-10389,03	14066,38	19629,28	25086,42	30432,49
-	Intereses LP						
-	Intereses CP			-1720,42			
-	Depreciación		-776,14	-776,14	-16,24	0,00	0,00
-/+	Dif x Vta de act a VL						548,97
-	Pérd de ejerc ant			-11165,17			
=	Útil Ant de Impto		-11165,17	404,65	19613,04	25086,42	30981,46
-	Impto 27%			-109,26	-5295,52	-6773,33	-8365,00
=	Útil desp Impto		-11165,17	295,39	14317,52	18313,09	22616,46
+	Pérd de ejerc ant			11165,17			
+	Depreciación		776,14	776,14	16,24	0,00	0,00
-	Amortiz LP						
-	Amortiz CP			-10389,03			
+	Vta Act VL						
-	Activos fijos	-3189,22					
-	K de trabajo	-19914,10					19914,10
-	Pta en marcha	-20,20					
-	Imprevistos	-2312,35					
=	Total Anual	-25435,87	-10389,03	1847,67	14333,76	18313,09	42530,56
+	Crédito LP						
+	Crédito CP		10389,03				
=	Flujo Neto	-25435,87	0,00	1847,67	14333,76	18313,09	42530,56
	Flujo Neto Actualizado	-25435,87	0,00	1212,19	7616,96	7882,36	14827,56
	Flujo Neto Acumulado	-25435,87	-25435,87	-24223,68	-16606,72	-8724,36	6103,20
	VAN	6103,20					
	PRI	5					
	TIR	30%					
	Tasa de descuento	23,46%					

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.- Flujo de caja con 25% de financiamiento de crédito

El siguiente flujo de caja contempla un crédito a largo plazo el cual cubre el 25% de la inversión inicial del proyecto, el cual contiene todos los datos anteriormente mencionados dentro del capítulo.

Tabla 3-16.-Flujo de caja 25%

	Periodo	0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		29905,17	56375,29	64053,64	71732,00	79410,35
-	Costos		-40294,20	-42308,91	-44424,36	-46645,58	-48977,86
=	Utilidad		-10389,03	14066,38	19629,28	25086,42	30432,49
-	Intereses LP		-824,12	-696,85	-553,08	-390,68	-207,23
-	Intereses CP			-2019,53	-260,39		
-	Depreciación		-776,14	-776,14	-16,24	0,00	0,00
-/+	Dif x Vta de act a VL						548,97
-	Pérd de ejerc ant			-11989,29			
=	Útil Ant de Impto		-11989,29	-1415,42	18799,58	24695,74	30774,23
-	Impto 27%			382,16	-5075,89	-6667,85	-8309,04
=	Útil desp Impto		-11989,29	-1033,26	13723,69	18027,89	22465,19
+	Pérd de ejerc ant			11989,29			
+	Depreciación		776,14	776,14	16,24	0,00	0,00
-	Amortiz LP		-982,06	-1109,33	-1253,10	-1415,50	-1598,97
-	Amortiz CP			-12195,21	-1572,37		
+	Vta Act VL						
-	Activos fijos	-3189,22					
-	K de trabajo	-19914,10					19914,10
-	Pta en marcha	-20,20					
-	Imprevistos	-2312,35					
=	Total Anual	-25435,87	-12195,21	-1572,37	10914,45	16612,39	40780,32
+	Crédito LP	6358,97					
+	Crédito CP		12195,21	1572,37			
=	Flujo Neto	-19076,90	0,00	0,00	10914,45	16612,39	40780,32
	Flujo Neto Actualizado	-19076,90	0,00	0,00	5799,94	7150,35	14217,37
	Flujo Neto Acumulado	-19076,90	-19076,90	-19076,90	-13276,96	-6126,61	8090,76
	VAN	8090,76					
	PRI	5					
	TIR	34%					
	Tasa de descuento	23,46%					

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.- Flujo de caja con 50% de financiamiento de crédito

El siguiente flujo de caja contempla un crédito a largo plazo el cual cubre el 50% de la inversión inicial del proyecto, el cual contiene todos los datos anteriormente mencionados dentro del capítulo.

Tabla 3-17.-Flujo de caja 50%

	Periodo	0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		29905,17	56375,29	64053,64	71732,00	79410,35
-	Costos		-40294,20	-42308,91	-44424,36	-46645,58	-48977,86
=	Utilidad		-10389,03	14066,38	19629,28	25086,42	30432,49
-	Intereses LP		-1648,24	-1393,69	-1106,15	-781,35	-414,45
-	Intereses CP			-2318,63	-971,41		
-	Depreciación		-776,14	-776,14	-16,24	0,00	0,00
-/+	Dif x Vta de act a VL						548,97
-	Pérd de ejerc ant			-12813,41	-3235,49		
=	Útil Ant de Impto		-12813,41	-3235,49	14300,00	24305,07	30567,01
-	Impto 27%				-3861,00	-6562,37	-8253,09
=	Útil desp Impto		-12813,41	-3235,49	10439,00	17742,70	22313,92
+	Pérd de ejerc ant			12813,41	3235,49		
+	Depreciación		776,14	776,14	16,24	0,00	0,00
-	Amortiz LP		-1964,12	-2218,67	-2506,21	-2831,01	-3197,92
-	Amortiz CP			-14001,39	-5866,00		
+	Vta Act VL						
-	Activos fijos	-3189,22					
-	K de trabajo	-19914,10					19914,10
-	Pta en marcha	-20,20					
-	Imprevistos	-2312,35					
=	Total Anual	-25435,87	-14001,39	-5866,00	5318,52	14911,69	39030,10
+	Crédito LP	12717,94					
+	Crédito CP		14001,39	5866,00			
=	Flujo Neto	-12717,94	0,00	0,00	5318,52	14911,69	39030,10
	Flujo Neto Actualizado	-12717,94	0,00	0,00	2826,26	6418,33	13607,19
	Flujo Neto Acumulado	-12717,94	-12717,94	-12717,94	-9891,68	-3473,35	10133,84
	VAN	10133,84					
	PRI	5					
	TIR	41%					
	Tasa de descuento	23,46%					

Fuente: Elaboración propia

3.2.4.- Flujo de caja con 75% de financiamiento de crédito

El siguiente flujo de caja contempla un crédito a largo plazo el cual cubre el 75% de la inversión inicial del proyecto, el cual contiene todos los datos anteriormente mencionados dentro del capítulo.

Tabla 3-18.-Flujo de caja 75%

	Periodo	0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		29905,17	56375,29	64053,64	71732,00	79410,35
-	Costos		-40294,20	-42308,91	-44424,36	-46645,58	-48977,86
=	Utilidad		-10389,03	14066,38	19629,28	25086,42	30432,49
-	Intereses LP		-2472,37	-2090,54	-1659,23	-1172,02	-621,67
-	Intereses CP			-2617,73	-1619,15	-38,29	
-	Depreciación		-776,14	-776,14	-16,24	0,00	0,00
-/+	Dif x Vta de act a VL						548,97
-	Pérd de ejerc ant			-13637,54	-5055,57		
=	Útil Ant de Impto		-13637,54	-5055,57	11279,09	23876,10	30359,79
-	Impto 27%				-3045,35	-6446,55	-8197,14
=	Útil desp Impto		-13637,54	-5055,57	8233,74	17429,55	22162,65
+	Pérd de ejerc ant			13637,54	5055,57		
+	Depreciación		776,14	776,14	16,24	0,00	0,00
-	Amortiz LP		-2946,18	-3328,01	-3759,32	-4246,53	-4796,86
-	Amortiz CP			-15807,58	-9777,48	-231,25	
+	Vta Act VL						
-	Activos fijos	-3189,22					
-	K de trabajo	-19914,10					19914,10
-	Pta en marcha	-20,20					
-	Imprevistos	-2312,35					
=	Total Anual	-25435,87	-15807,58	-9777,48	-231,25	12951,78	37279,89
+	Crédito LP	19076,90					
+	Crédito CP		15807,58	9777,48	231,25		
=	Flujo Neto	-6358,97	0,00	0,00	0,00	12951,78	37279,89
	Flujo Neto Actualizado	-6358,97	0,00	0,00	0,00	5574,73	12997,01
	Flujo Neto Acumulado	-6358,97	-6358,97	-6358,97	-6358,97	-784,24	12212,77
	VAN	12212,77					
	PRI	5					
	TIR	55%					
	Tasa de descuento	23,46%					

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado los informes se procede a desarrollar una tabla con un resumen de cada valor de cada flujo de caja tanto el flujo de caja puro y los flujos de caja financiados por una entidad bancaria en este caso el banco Santander entregando los valores respectivos de cada VAN, PRI y TIR.

Tabla 3-19.-Resumen flujo de caja

Indicador	Flujo puro	Financiamiento		
		25%	50%	75%
VAN	6103,2	8090,76	10133,84	12212,77
PRI	5	5	5	5
TIR	30%	34%	41%	55%

Fuente: Elaboración propia

3.2.5.- Análisis de sensibilidad

Al momento de la toma de una decisión, existe una variedad de métodos y herramientas financieras para proveer de conocimiento al inversionista el grado de riesgo que cada proyecto conlleva.

Uno de esos métodos es el análisis de sensibilidad, el cual nos permite visualizar de manera eficiente la variación de los flujos (precio, costo, tasa de descuento) de un proyecto determinado.

En la siguiente tabla se desarrollará la sensibilización de precios del flujo de caja más favorable, la cual consta del flujo de caja financiado en un 75% la inversión inicial del proyecto, en el cual se realizará una variación en el precio de 1 UF y una variación en el porcentaje de descuento de un 9%, esto con el fin de ilustrar la sensibilización del precio de manera eficiente.

Tabla 3-20.-Sensibilización de precio

Precio	Tasa de descuento						
	14,46%	23,46%	32,46%	41,46%	50,46%	59,46%	68,46%
38,74	27942,74	18127,04	11588,60	7100,82	3939,18	1660,22	-16,12
37,74	24051,30	15164,25	9281,86	5270,26	2462,41	451,70	-1017,61
36,74	20163,05	12212,77	6990,40	3456,66	1002,96	-739,88	-2002,92
35,74	16318,36	9419,77	4907,69	1874,42	-220,30	-1700,34	-2767,44
34,74	12473,69	6618,61	2825,00	292,20	-1443,57	-2660,80	-3531,95
33,74	8661,72	3932,72	877,63	-1149,54	-2532,02	-3496,77	-4183,89
32,74	4880,06	1342,60	-944,28	-2461,08	-3495,50	-4217,37	-4731,50
31,74	1098,40	-1247,52	-2766,19	-3772,63	-4458,99	-4937,97	-5279,10

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se desarrollará la sensibilización de costo del flujo de caja más favorable, la cual consta del flujo de caja financiado en un 75% la inversión inicial del proyecto, en el cual se realizará una variación en el costo de producción por m² de 0,61 UF y una variación en el porcentaje de descuento de un 9%, esto con el fin de ilustrar la sensibilización del precio de manera eficiente.

Tabla 3-21.- Sensibilización de costo

Costo	Tasa de descuento						
	14,46%	23,46%	32,46%	41,46%	50,46%	59,46%	68,46%
26,55	2909,68	-10,72	-1893,56	-3144,44	-3997,51	-4592,82	-5016,82
25,94	5759,18	1940,94	-520,74	-2156,19	-3271,52	-4049,85	-4604,20
25,33	8608,69	3892,62	852,09	-1167,93	-2545,53	-3506,88	-4191,57
24,72	11464,47	5864,86	2250,81	-152,79	-1793,73	-2940,08	-3757,40
24,11	14363,99	7980,82	3830,68	1050,37	-861,50	-2206,68	-3172,58
23,50	17263,51	10096,80	5410,54	2253,51	70,73	-1473,28	-2587,75
22,89	20163,05	12212,77	6990,40	3456,66	1002,96	-739,88	-2002,92
22,28	23099,28	14458,77	8746,08	4854,68	2134,11	188,16	-1232,14
21,67	26038,71	16716,11	10517,05	6269,65	3282,57	1133,17	-445,16

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en las tablas los valores de la tabla varían de forma inversamente proporcional pero al ser la variación de precio más elevada que la variación de costos, podemos deducir que la sensibilización de costos es mayor a la sensibilización de precios, lo que conlleva a que uno de los factores más importantes a destacar en la factibilidad del proyecto es el costo de producción de los productos por metro cuadrado, ya que si este aumentase 3,66 Uf, manteniendo la tasa de descuento original, el valor de nuestro VAN llegaría a ser negativo.

CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

El presente estudio ha demostrado cumplir con los objetivos específicos propuestos al inicio de la investigación, el cual, por medio de emplear las herramientas académicas, se llevó a cabo una recopilación de los antecedentes comerciales, cualitativos y cuantitativos, generando una proyección de los factores fundamentales del proyecto, como lo son la demanda y la oferta futura, además mediante factores influyentes que afectan en el campo económico de la construcción, se ha logrado establecer un costo y precio a los productos, la localización de la empresa, el método de construcción empleado, y los costos iniciales para el funcionamiento y la producción de los elementos. Además, se logran establecer aspectos técnicos, administrativos y legales del proyecto y los costos que estos implican desarrollando un análisis general que han indicado las bases para la factibilidad de este proyecto.

Mediante el estudio de las tablas de flujo de caja se puede observar que en todas se obtiene un valor actual neto positivo, una tasa interna de retorno mayor que la tasa de descuento propuesta y una recuperación de la inversión en el quinto periodo, lo cual nos indica que si es rentable invertir en este proyecto como se proponen sus ingresos, el cual es de 12 departamentos vendidos con un 10 % de descuento en el primer año y 4 departamentos a precio normal, habiendo un aumento del 93,75% de ingresos en el segundo año, luego un 13,62% en el tercer año, luego un 11,99% en el cuarto año y finalizando con un aumento del 10,7 % en el quinto año, esto para generar el ingreso total, en el periodo requerido, siendo un caso real el proyecto es factible, pero no dentro de los primeros periodos ya que su venta no sería instantánea como se propone en el estudio

A través de los flujos de cajas se puede observar que mientras mayor sea el financiamiento otorgado por una entidad bancaria, mayor será la rentabilidad del proyecto, es decir que tendrá un VAN mayor.

En cuanto a la sensibilidad de precios es baja, pero se mantiene un valor elevado a causa de la sensibilidad de los costos ya que esta presenta ser alta. Ambas tablas presentan una gran similitud gráfica, pero la variación de sus valores es relativamente alta, mientras que la tabla de sensibilización de precios de producción por metro cuadrado tiene una variación de 1 UF, la sensibilización de costos de producción por metro cuadrado tiene una variación de 0,6 UF

BIBLIOGRAFIA

Información referente a paneles y edificios prefabricados de empresa KPD en libro “Monolith controversies”, editado por Pedro Alonso y Hugo Palmarola.

Información técnica de la construcción en libro “Procesos y técnicas de construcción”, por Hernán de Solminihaq T. / Guillermo Thenoux Z.

Servicio de impuestos internos, tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado disponible en www.sii.cl

Programas de inversión pública del ministerio de vivienda y urbanismo disponible en www.minvu.cl

Información bancaria sobre intereses de largo y corto plazo disponible en www.santander.cl

Información bancaria sobre intereses de largo y corto plazo disponible en www.bancoestado.cl

Información bancaria sobre intereses de largo y corto plazo disponible en www.bancodechile.cl

ANEXOS (COTIZACIONES)

Logo

Buscar...

Crear cuenta

Ingresar

Publicar aviso

Inmuebles

Vehículos

Marketplace

Empleos y Servicios

Home / Empleos y Servicios / Servicios, negocios y empleo / Servicios

Volver al listado

Arriendo retroexcavadora

\$ 23.000 \$25.000

La Cisterna, Región Metropolitana

Publicado 03/06/2023

85993821

OPORTUNIDAD

1/6

Manuel Milla

63 Avisos publicados3 Avisos activos

Mostrar teléfono

Enviar un mensaje

Email

Ingresa tu Email

Nombre

Ingresa tu nombre

Teléfono (opcional)

Ingresa un Teléfono

Escribe un mensaje

Escribe un mensaje o selecciona una consulta rápida

Logo

Buscar...

Crear cuenta

Ingresar

Publicar aviso

Inmuebles

Vehículos

Marketplace

Empleos y Servicios

IcarTransfer transferencia vehicular online

Grúa horquilla para 12 toneladas

\$ 12.000.000

Lampa, Región Metropolitana

Publicado miércoles pasado a las 10:16

87286874

2/4

Reportar aviso

Características

Categoría

Otros vehículos

Hernan Rodriguez

109 Avisos publicados11 Avisos activos

Mostrar teléfono

Enviar un mensaje

Email

Ingresa tu Email

Nombre

Ingresa tu nombre

Teléfono (opcional)

Ingresa un Teléfono

Escribe un mensaje

Escribe un mensaje o selecciona una consulta rápida

☐ Envíame una copia

Enviar mensaje

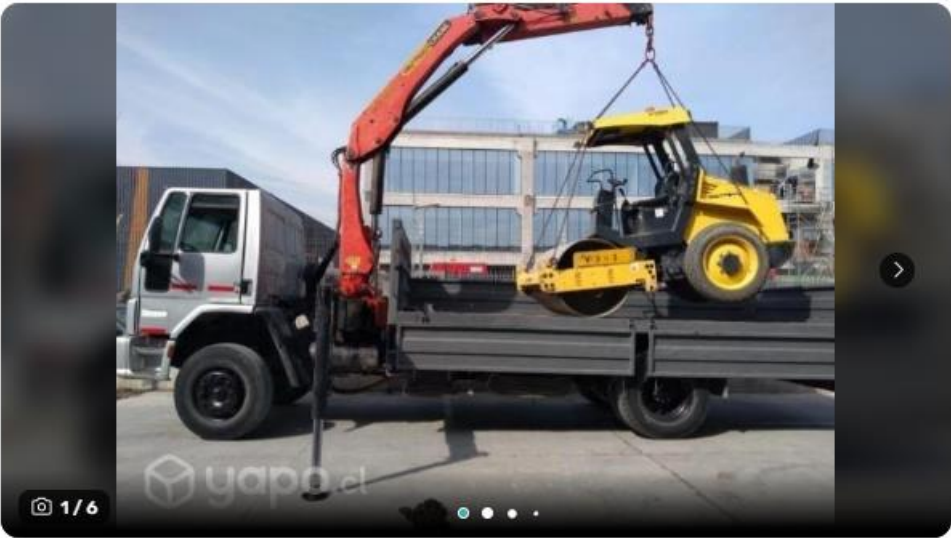
Consejos de seguridad

Sube este aviso

Se arrienda camion pluma

\$ 25.000

Santiago, Región Metropolitana Publicado Hoy a las 14:32 87479316



Buscar...

Crear cuenta Ingresar Publicar aviso

Inmuebles Vehículos Marketplace Empleos y Servicios

Home / Empleos y Servicios / Servicios, negocios y empleo / Servicios

Volver al listado

Arriendo grúa horquilla todoterreno

\$ 25.000

Quillota, V Valparaíso Publicado 03/05/2023 86395351



Reportar aviso



Características



agr.florianopolis

45

2

Avisos publicados Avisos activos

Mostrar teléfono

Enviar un mensaje

Email

Ingresa tu Email

Nombre

Ingresa tu nombre

Teléfono (opcional)

Ingresa un Teléfono

Escribe un mensaje

Escribe un mensaje o selecciona una consulta rápida

Envíame una copia

Enviar mensaje

Consejos de seguridad

Agregar al Carro

Agregar al Carro

1 Máximo 20 unidades.

Agregar al Carro

¿AÚN NO TIENES TU CMR BANCO FALABELLA?
Ábrela ahora y obtén \$10.000 de descuento.

21% DE DESCUENTO

Código de referencia: **M9510B**

MT ESMERIL ANGULAR 4-1/2" 850W MAKITA
M9510B

- Esmeril Angular 4.1/2" (115 mm) 850 W.- 11.000 rpm. - 2,0 kg.
- Ideal para desbaste en metales.
- Alto rendimiento y durabilidad a menor costo.
- Diseño compacto.

\$ 43.403 (Oferta) IVA Incl.

6 cuotas de \$ 7.234 sin interés

~~\$54.940~~

Cantidad

1

 AÑADIR A TU CARRITO

 ¿Necesitas ayuda? Llámanos al 6000880070

🔄 Devuelve gratis por Derecho a retracto o Satisfacción garantizada.
Conoce los plazos y exclusiones ➔

TOTAL TOOLS

Código del producto: 115885565

Tronzadora 3800rpm 14 Pulgadas 2350w Total
Ts92035526

★★★★★ 5.0 (1) Escribir comentario

Llega mañana

Vendido por Ferroelectronic Spa ⓘ

 Despacho a domicilio
[Ver disponibilidad >](#)

 Retira tu compra
No disponible para retiro

\$ 129.190 **-38%**

~~\$208.485~~

Acumula hasta **645** CHP puntos [Ver opciones](#) >

6 cuotas sin interés

1 + Máximo 20 unidades

Agregar al Carro

¿AÚN NO TIENES TU CMR BANCO FALABELLA?
Ábrela ahora y obtén \$10.000 de descuento.

SIMA

Código del producto: 110064931 Cód. tienda: 5927196

Dobladora de fierros de 25-32mm motor trifásico 3 HP

★★★★★ (0) Escribir comentario

Vendido por Sodimac

 **Despacho a domicilio**
Ver disponibilidad >

 Retira tu compra
No disponible para retiro

 **Stock en tienda**
Revisar >

\$ 7.317.990

Acumula hasta **36.589** CHP puntos [Ver opciones](#) >

6 cuotas s/interés CMR

– 1 + Máximo 999 unidades.

Agregar al Carro

¿AÚN NO TIENES TU CMR BANCO FALABELLA?
Ábrela ahora y obtén \$10.000 de descuento.





EINHELL
MARTILLO DEMOLEDOR 1700 W, 1800 R.P.M.
SKU: 3864735

No reseñas

Normal \$650.990
Internet \$407.990
Descuento -37%

Con tarjeta Ripley acumulas 3264 RipleyPuntos GO

¡Aprovecha imperdibles dctos con tu Tarjeta Banco Ripley! La quiero

COLOR: Rojo



Código de referencia: MI-SDS-053263

SONDA VIBRADORA 38MM 6 METROS VP-38 SDS
POWER MI-SDS-053263

Para una buena vibración es muy importante en el proceso de hormigonado y el propósito es consolidar la mezcla extrayendo el aire atrapada en ella. Con el fin de efectuar un trabajo adecuado con los vibradores, Emasesa ha desarrollado vibradores de inmersión con mangueras en largo de 6 metros y con boquillas en distintos diámetros para ser utilizados según los requerimientos del área a vibrar. Estas sondas se pueden conectar en las unidades motorices ya sean eléctricas o a gasolina, de fabricación propia.

\$ 74.620 IVA Incl.
6 cuotas de \$ 12.437 sin interés

Cantidad 1 AÑADIR A TU CARRITO

Disponibilidad en tiendas

Stock disponible para venta	73 unidad/es
Stock disponible en Toolmania Pudahuel	0 unidad/es
Stock disponible en Toolmania Ñuñoa	0 unidad/es

PUEDES PAGAR ESTA HERRAMIENTA CON:



Precio de Producto

\$ 228.125 +iva

Cotizar

Código UNISDSSGY-20	Stock Disponible
Garantía 6 Meses	Despacho 12 Horas
Marca 	Catálogos y Fichas Descargar FICHA TECNICA Descargar EQUIPOS CONSTRUCCION



*imagen referencial

Más Imágenes

