



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

PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA
PARA LA CREACIÓN DE UNA
EMPRESA ESPECIALIZADA EN REPARACIÓN DE
EDIFICIOS POST SISMO

Trabajo de Titulación para optar al
Título Profesional de INGENIERO EN
CONSTRUCCIÓN, LICENCIADO EN
CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Alumno:

Ignacio Antonio Durán Sáez

Profesor Guía:

Renzo Piazze Rubio

2018

RESUMEN

Keyword: Fisura, grieta, reparación, sismo.

El estudio de prefactibilidad técnico económica que se presenta a continuación tiene como finalidad determinar la viabilidad de conformar una empresa dedicada a la reparación de edificaciones dañadas por sismos, que pueda realizar un trabajo profesional y especializado en la materia, destacándose del resto de las empresas constructoras que no poseen expertiz en el área.

El análisis comienza detectando la necesidad que se genera por el servicio al momento de producirse un sismo, definiendo los objetivos hacia los cuales se va a orientar la empresa, desarrollando un análisis FODA para comparar la diferentes variables que van a influenciar la empresa.

Se define además que corresponderá a una microempresa con un equipo de profesionales para labores de análisis, diseño y construcción, la cual se emplazará en la Región de Valparaíso.

Se continúa con el análisis técnico del proyecto destacando los principales proceso constructivos utilizados para la reparación de edificaciones dañadas por sismos, como puede ser inyección de resinas epóxicas o costuras de fisuras.

Se presenta los procesos que se utilizarán para poder materializar las empresa, también de los procesos involucrados en la prestación del servicio, y en general se analizan todas las etapas que se desarrollarán al momento de que la empresa entre en operación para poder realizar un buen análisis económico.

La evaluación económica se inicia definiendo los montos de inversión necesarios para poner en marcha el proyecto, se realiza una proyección de los ingresos y gastos que afectarán a la empresa durante su horizonte de operación definido por 5 años, obteniendo que es necesaria una inversión inicial de 2.243 UF, con lo cual se comparan los flujos de cajas considerando un financiamiento del 0%, 25%, 50% y 75%.

Una vez desarrollado el análisis se determinó que el escenario más favorable para la inversión es con un 75% de financiamiento, obteniendo un VAN de 995,88 UF, un TIR de 68% y un PRI de 2 años, lo cual indica que es un proyecto factible de materializar, que permite la obtención de utilidad cumplido el horizonte de 5 años.

ÍNDICE

RESUMEN

ÍNDICE

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE GRAFICOS

INDICE DE TABLAS

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.1.1. Objetivo general

1.1.2. Objetivos específicos

1.2. PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO

1.3. ANÁLISIS FODA

1.3.1. Fortalezas

1.3.2. Oportunidades

1.3.3. Debilidades

1.3.4. Amenazas

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO

1.5. LOCALIZACIÓN

1.5.1. Accesibilidad

1.5.2. Calidad infraestructura

1.5.3. Costo

1.6. SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

1.6.1. Definición de situación base sin proyecto

1.6.2. Definición de situación base con proyecto

1.7. ESTUDIO DE MERCADO

1.7.1. Fundamentos del mercado

1.7.2. Área de estudio de mercado

1.7.3. Análisis de la oferta y la demanda

1.7.4. Determinación del precio

1.7.5. Sistemas de comercialización

CAPÍTULO II: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

- 2.1. ESTUDIO TÉCNICO
 - 2.1.1. Descripción y selección de procesos
 - 2.1.2. Diagrama de bloques
 - 2.1.3. Diagrama de flujos (flow sheet)
 - 2.1.4. Diagrama de lay out
 - 2.1.5. Balance de masas y energías
 - 2.1.6. Selección de equipos
- 2.2. ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES
 - 2.2.1. Estructura organizacional
 - 2.2.2. Personal, cargos y perfiles
 - 2.2.3. Marco legal
 - 2.2.4. Impacto medio ambiental (declaración o estudio)
 - 2.2.5. Diseño de la planta

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA

- 3.1. ANTECEDENTES FINANCIEROS
 - 3.1.1. Inversiones
 - 3.1.2. Cuadro de reinversiones
 - 3.1.3. Costos
 - 3.1.4. Fuentes de financiamiento
 - 3.1.5. Tasa de descuento y horizonte del proyecto
 - 3.1.6. Depreciaciones
- 3.2. FLUJOS DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN
 - 3.2.1. Flujo de caja puro
 - 3.2.2. Flujo de caja con 25 % de financiamiento crediticio
 - 3.2.3. Flujo de caja con 50 % de financiamiento crediticio
 - 3.2.4. Flujo de Caja con 75 % de financiamiento crediticio
 - 3.2.5. Análisis de sensibilidad
- 3.3. VAN, TIR Y PRI
- 3.4. VARIABLES CRÍTICAS DEL PROYECTO

CONCLUSIÓN

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ANEXO 1: FICHA PARA EVALUACION DE DAÑOS EN VIVIENDAS

ANEXO 2: FICHA TECNICA CAMION JAC HFC 1035

ANEXO 3: FICHA TÉCNICA ROTO MARTILLO TE 2 HILTI

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1-1. UBICACIÓN OFICINA CENTRAL VIÑA DEL MAR

**FIGURA 1-2. UBICACIÓN OFICINA OPERACIONES Y BODEGA VIÑA DEL
MAR**

FIGURA 2-1.LIMPIEZA DE FISURAS

FIGURA 2-2.SELLADO PARA COLOCACIÓN DE RESINA

FIGURA 2-3.MEZCLA DE RESINA EPOXICA

FIGURA 2-4.INYECTADO DE RESINA EPÓXICA

FIGURA 2-5. APERTURA DE FISURA PARA SELLO

FIGURA 2-6. REPARACIÓN DE FISURAS CON CORCHETES

FIGURA 2-7. DIAGRAMA DE BLOQUES

FIGURA 2-8. DIAGRAMA DE FLUJOS

FIGURA 2-9. ESQUEMA OFICINA CENTRAL

**FIGURA 2-10. ESQUEMA BODEGA DE ACOPIO DE MATERIALES Y
EQUIPOS**

FIGURA 2-11. BALANCE DE MASAS

FIGURA 2-12. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

ÍNDICE DE GRÁFICOS

**GRAFICO 1-1. DISTRIBUCIÓN DE DAÑO EN VIVIENDAS AFECTADAS POR
SISMO**

GRAFICO 1-2. VIVIENDAS DAÑADAS EN SISMOS

GRAFICO 3-1. SENSIBILIDAD (CONFECCIÓN PROPIA)

GRAFICO 3-2. COMPORTAMIENTO VAN (CONFECCIÓN PROPIA)

GRAFICO 3-3. COMPORTAMIENTO TIR (CONFECCIÓN PROPIA)

GRAFICO 3-4. COMPORTAMIENTO PRI (CONFECCIÓN PROPIA)

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1-1. PONDERACIÓN DE ASPECTOS DE LOCALIZACIÓN
TABLA 1-2. ANTECEDENTES PROPIEDADES
TABLA 1-3. PONDERACIÓN DE CADA PROPIEDAD
TABLA 1-4. SISMOS EN CHILE, FUENTE INSTITUTO SISMOLÓGICO
TABLA 1-5. CANTIDAD DE TRABAJOS REALIZADOS POR AÑO
TABLA 1-6. VALOR POR EVALUACIÓN DE DAÑO ESTRUCTURAL
TABLA 1-7. VALOR M2 DE REPARACIÓN
TABLA 1-8. INGRESOS Y GASTOS POR AÑO
TABLA 2-1. CAMIÓN PARA DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES
TABLA 2-2. HERRAMIENTA DE PERFORACIÓN
TABLA 2-3. REMUNERACIÓN PERSONAL
TABLA 3-1. INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS
TABLA 3-2. INVERSIÓN EN PUESTA EN MARCHA
TABLA 3-3. CAPITAL DE TRABAJO
TABLA 3-4 CUADRO DE INVERSIONES
TABLA 3-5 COSTO DE OPERACIÓN MENSUAL
TABLA 3-6 COSTOS IMPREVISTOS MENSUALES
TABLA 3-7 GASTOS ADMINISTRATIVOS MENSUALES
TABLA 3-8 CUADRO DE COSTOS
TABLA 3-9 COSTO DE FINANCIAMIENTO
TABLA 3-10. AMORTIZACIÓN CRÉDITO 25% INVERSIÓN
TABLA 3-11. AMORTIZACIÓN CRÉDITO 50% INVERSIÓN
TABLA 3-12. AMORTIZACIÓN CRÉDITO 75% INVERSIÓN
TABLA 3-13. DEPRECIACIONES
TABLA 3-14. FLUJO DE CAJA PURO
TABLA 3-15. FLUJO DE CAJA 25% DE FINANCIAMIENTO
TABLA 3-16. FLUJO DE CAJA 50% FINANCIAMIENTO
TABLA 3-17. FLUJO DE CAJA 75% FINANCIAMIENTO
TABLA 3-18. SENSIBILIZACIÓN INGRESOS

INTRODUCCIÓN

Siendo Chile una larga y angosta faja de tierra, ubicada en la zona austral de cono sur y contando con una superficie aproximada de 756.102 km², la cual es mucho menor que la que poseen nuestros vecinos, es un país que se ve expuesto a una gran cantidad de fenómenos naturales como sismos, aluviones, tsunamis y erupciones volcánicas.

Debido a lo anterior es que la infraestructura del país está en continua renovación, con cada acto de la naturaleza se deben ir actualizando normativas, trasladando personas de sus hogares a lugares más seguros y reparando los daños causados.

Frente a esta necesidad de tener que reparar los daños causados por la naturaleza, ya sean en viviendas, edificios, infraestructura vial, etc., se presenta la necesidad de crear una empresa especializada en esta área.

Con el desarrollo del presente estudio de Prefactibilidad Técnica y Económica para la Creación de una Empresa Especializada en Reparación de Edificios Post Sismo, se determinará la mejor alternativa para que sea una empresa rentable.

El estudio se desarrollará en 3 capítulos, partiendo con la presentación del proyecto, definiendo los objetivos a conseguir con la empresa, analizando la demanda y el mercado en el cual se va a desenvolver la empresa, estableciendo estándares, limitantes y formas de comercialización del servicio.

Continuando con el estudio de ingeniería, que permite establecer los aspectos técnicos a desarrollar para que sea una empresa sustentable, determinando procesos involucrados, metodologías de trabajo y todo lo necesario para visualizar el funcionamiento de la empresa dentro del mundo de la construcción.

Posteriormente se realizará la Evaluación Económica del proyecto dirigida a valorizar los elementos más importantes para crear esta empresa, analizando los aspectos financieros, como flujos de caja, VAN o TIR, con el fin de medir la rentabilidad del proyecto y determinar si se ejecuta o no.

CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por propósito realizar un estudio para la creación de una empresa que pueda prestar un servicio especializado en la reparación de edificaciones dañadas por un sismo.

Para el análisis se evaluarán los aspectos económicos y técnicos, necesarios para desarrollar un proyecto rentable, sustentable y profesional.

1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Para la materialización de este proyecto se debe tener claro el objetivo en los cuales se va a sustentar y hacia dónde va dirigido con el fin de buscar la mejor solución a lo planteado.

En los puntos que se detallan a continuación, se presentarán los lineamientos principales y lo que se busca conseguir con la creación de este proyecto, los cuales se dividen en objetivos generales y específicos.

1.1.1. Objetivo general

El objetivo general es la creación de una empresa especializada en reparación de edificios post sismo.

1.1.2. Objetivos específicos

Analizar la demanda existente del servicio de reparación y rehabilitación de edificaciones dañadas por sismos

Identificar los servicios que se pueden brindar respecto de las edificaciones dañadas por sismos.

Definir un plan de trabajo específico que permita brindar soluciones óptimas y recuperar los daños en viviendas producidos por causa de sismos.

Estimar la inversión necesaria para materializar la empresa.

Asegurar un servicio de calidad, brindando a los clientes alternativas reales para recuperar su vivienda.

1.2. PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO

El estudio de creación de esta empresa surge por la necesidad de satisfacer la demanda permanente que posee Chile de reparar edificaciones dañadas por sismo, siendo que actualmente no existe una empresa dedicada y especializada en esta tarea.

Cabe destacar que en los últimos 8 años se han producido 3 sismos de gran magnitud a lo largo de todo el país:

- Cobquecura, Febrero 2010 magnitud 8,8° Richter
- Iquique, Abril 2014 magnitud 8,2° Richter
- Coquimbo, Septiembre 2015 magnitud 8,4° Richter

Siendo el primero de estos uno de los más grandes denominado terremoto del 27F, se destaca por su magnitud y porque afectó a 9 regiones de la zona centro sur del país, el cual según la información entregada por el Gobierno Regional de Valparaíso dejó cerca de mil quinientas viviendas con daños estructurales. De las cuales aproximadamente se produjeron 250 inmuebles afectados en la comuna de Valparaíso, de los cuales 70 debieron ser desalojados.

En Viña del Mar, en tanto, se contabilizan 12 edificios con serios problemas estructurales, que fue necesario desalojar a sus residentes, lo que no quiere decir que sea necesaria su demolición ya que de realizarse un buen estudio y buscando la metodología adecuada pueden ser recuperados.

Además en la zona donde se ubicó el epicentro se registraron 106.587 viviendas dañadas, esta elevada cifras se debe a que producto del sismo se generó un tsunami, el cual devastó todo el borde costero de la región y sectores aledaños.

Para la prestación de servicios la empresa puede destacar que cuenta con personal profesional con sólida y vasta experiencia, capacitado por los fabricantes de los productos utilizados, garantizando un servicio de calidad, seriedad y responsabilidad.

Dada la densidad poblacional de la zona central de Chile, se busca emplazar esta empresa en la región de Valparaíso, desde donde puede operar a nivel nacional.

1.3. ANÁLISIS FODA

Se presenta a continuación el análisis de los aspectos más relevantes de la información del negocio, reconociendo sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Esto permite desarrollar una estrategia de negocio que sea sólida a futuro, enfocándose así en los factores que tienen mayor impacto en la empresa y a partir de ahí tomar decisiones eficientes y las acciones pertinentes.

Además, permite un análisis competitivo del mercado al cual se está dirigiendo la empresa, teniendo mayores oportunidades creando estrategias para una eficaz competencia.

1.3.1. Fortalezas

Las principales fortalezas detectadas son:

1. F Contar con profesionales adecuados para las labores requeridas.
2. F Una organización comprometida con las labores a realizar.
3. F Incorporación de nuevas tecnologías para las soluciones propuestas.
4. F Brindar una atención integral a las personas que soliciten los servicios.

1.3.2. Oportunidades

Las principales oportunidades manifestadas son:

1. O El alto número de viviendas dañadas por terremotos.
2. O Las Necesidades de las personas de contar con una entidad que les certifique la calidad de sus viviendas.
3. O Beneficios gubernamentales para el financiamiento de las reparaciones estructurales.

1.3.3. Debilidades

Las principales debilidades descubiertas son:

1. D Falta de experiencia en el mercado en la solución de problemas estructurales.
2. D Dificultad para abarcar una gran cantidad de proyectos.
3. D No se cuenta con fuentes LOCALES de suministro de algunos insumos clave.
4. D No se cuenta con precios referenciales para la realización de los trabajos por lo que es importante un buen diseño y análisis

1.3.4. Amenazas

Las principales amenazas presentes son:

1. A El temor de las personas a la reutilización de estructuras dañadas.
2. A Cambios repentinos de normativas.
3. A La poca disponibilidad de recurso por parte de particulares para el financiamiento de proyectos de reparación.
4. A Disminución en el mediano plazo del mercado objetivo de la empresa.

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO

En el presente proyecto se apunta a implementar en una primera etapa una microempresa, con un equipo de aproximadamente 3 profesionales, que se dediquen a evaluar y confeccionar proyectos de reparación de edificaciones, y un equipo de aproximadamente 7 personas que se encargan de ejecutar las labores proyectadas en oficina y 6 personas aproximadamente en terreno, con lo cual se espera partir con la reparación de un edificio de alrededor de 15 pisos y 2 viviendas pequeñas, para ir aumentando a medida que se disponga de los informes de evaluación.

1.5. LOCALIZACIÓN

Para definir la ubicación de la oficina y sus bodegas se realizara una evaluación de 3 aspecto principales.

1.5.1. Accesibilidad

La accesibilidad de la oficina y bodega permite disminuir los tiempos de traslado de los trabajadores, aportando valor a su calidad de vida, lo que influye directamente en la productividad, además permite reducir los costos de transporte en la recepción de materiales y en el posterior despacho hacia las obras en ejecución.

1.5.2. Calidad infraestructura

La calidad de lugar donde se desarrollaran las actividades de la empresa, tanto en oficina como bodega, deben facilitar la buena ejecución de las tareas de forma cómoda y rápida, por lo que nunca se debe afectar el normal desarrollo de una labor por fallas en infraestructura.

1.5.3. Costo

El análisis de los costos es fundamental para operatividad de la empresa y su proyección en el tiempo. Ya que un gasto en arriendo muy elevado puede producir que la rentabilidad de la empresa disminuya o sea nula en algún periodo de tiempo.

Con el análisis de estos 3 aspectos se determinara cual es la propiedad más adecuada para emplazar la oficina y bodega, tomado en cuenta las siguientes ponderaciones:

ASPECTO	PUNTUACIÓN
Accesibilidad	3
Calidad infraestructura	3
Costo	4
	10

Tabla 1-1. Ponderación de aspectos de localización (confección propia)

Para el análisis de oficina se utilizaran 3 propiedades ubicadas en la quinta región de Valparaíso, en las ciudades de Viña del Mar, Valparaíso y Quilpué, de las siguientes características:

CIUDAD	DIRECCIÓN	VALOR ARRIENDO \$	SUPERFICIE M2
Viña del mar	13 Norte 150	400.000	36
Valparaíso	Blanco 1750	350.000	40
Quilpué	Los Ciprés 950, Paso Hondo	300.000	42

Tabla 1-2. Antecedentes propiedades (confección propia)

El análisis de los aspectos principales se puede ver en la tabla 1-3.

DIRECCIÓN	ACCESIBILIDAD	CALIDAD INFRAESTRUCTURA	COSTO	TOTAL
13 Norte 150	3	3	2	8
Blanco 1750	2	2	3	7
Los Ciprés 950, Paso Hondo	1	1	4	6

Tabla 1-3. Ponderación de cada propiedad (confección propia)

Se puede obtener que la mejor alternativa es instalar las oficinas centrales en Viña del Mar, en el sector de 13 nortes con 1 oriente, para facilitar el acceso al público que desee la prestación de nuestros servicios.

Debido a la cercanía con la oficina central se implementará una bodega en el sector de El Salto, para el acopio de materiales, equipos y herramientas. Se busca con estos comenzar con proyectos en la comuna de Viña del Mar, para luego expandirse en la Provincia y en la Región.

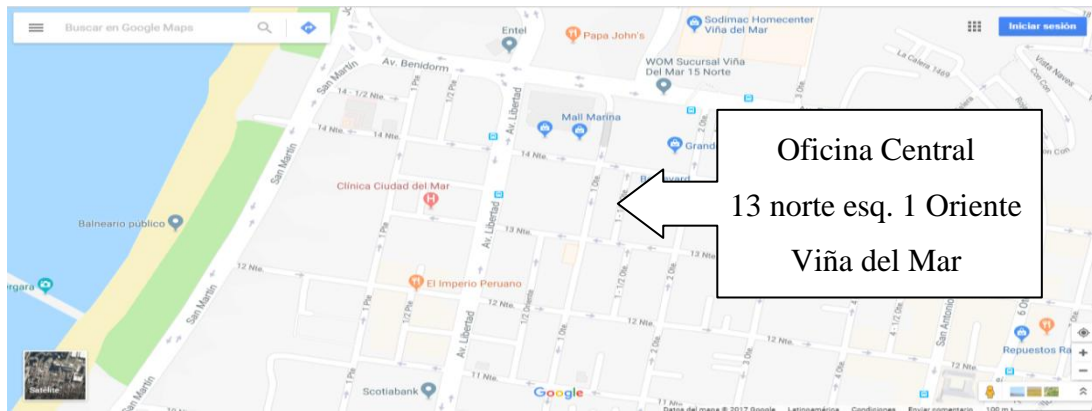


Figura 1-1. Ubicación oficina central Viña del Mar

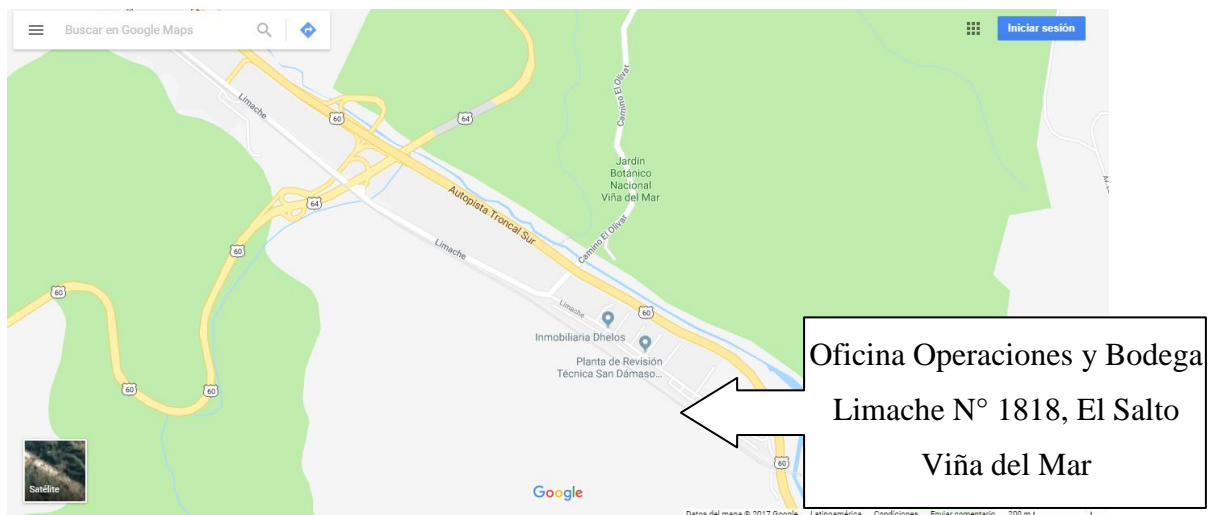


Figura 1-2. Ubicación oficina operaciones y bodega Viña del Mar

1.6. SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

En esta etapa se busca definir las diferentes condiciones e impacto en el mercado antes y después de la implementación de la empresa.

1.6.1. Definición de situación base sin proyecto

De acuerdo a información recopilada de portales de difusión de empresas dedicadas a los diferentes ámbitos de la construcción, en el presente existen pocas empresas especializadas en la reparación estructural de edificaciones. La mayoría de las compañías dedicadas a estas labores, son empresas constructoras que realizan estos trabajos ocasionalmente.

En base a lo descrito anteriormente, las empresas no se dedican a investigar e innovar en los procesos que utilizan, lo que conlleva a que los trabajos que realizan no sean los más adecuados, elevando los costos de estos procesos y en ocasiones se den de baja estructuras que podrían ser recuperables al ocupar ciertas tecnologías que ya se están aplicando en el extranjero.

1.6.2. Definición de situación base con proyecto

Con la creación de esta empresa se pretende especializar el proceso de evaluación y reparación estructural de edificaciones dañadas por sismos, para llegar a recuperar una mayor cantidad de estructuras y poder así evitar demoliciones de elementos. Realizando un aporte al eliminar el impacto económico y de calidad de vida que produce en una familia quedarse sin su vivienda, además de la inversión pública que requiere la construcción de nuevos conjuntos habitacionales.

1.7. **ESTUDIO DE MERCADO**

El objetivo de este estudio es evaluar los alcances del proyecto, analizando la oferta y demanda, actual y futura del mercado.

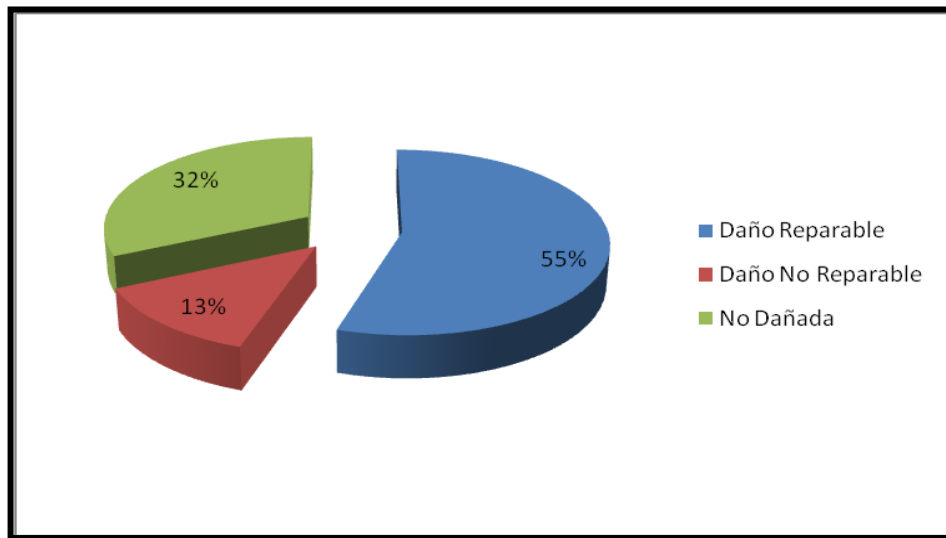
Recopilar la información que permita determinar el comportamiento del mercado en el período determinado como horizonte del proyecto.

1.7.1. Fundamentos del mercado

Para el análisis del mercado que debe atender la empresa, se toma como referencia los datos recopilados del último sismo de gran magnitud que afectó al país, 16S del año 2015, de magnitud 8,4° Richter y que afectó 8 regiones, siendo la principal afectada la Región de Coquimbo.

De acuerdo a los datos obtenidos de la página del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, la evaluación de daños determinó que en total fueron catastradas 8.055 viviendas en las tres provincias de la región de Coquimbo, de las cuales un 55% presenta daños reparables de consideración leve, moderado y mayor (4430 viviendas);

mientras que un 13% posee daño no reparable (1047 viviendas). En tanto, el 32% de ellas no presentó afectaciones (2578 viviendas).



www.minvu.cl

Grafico 1-1. Distribución de tipo de daño en viviendas de la Región de Coquimbo, afectadas por sismo del 16 de Septiembre del año 2015

1.7.2. Área de estudio de mercado

Se definen los tipos de mercados a los cuales desea llegar la empresa, los cuales son mercado global y mercado objetivo.

1.7.2.1. Mercado global

El mercado global corresponde a los posibles clientes de la empresa, los cuales se encontrarán tanto en el ámbito público como en el privado, de la zona afectada por el sismo, donde se pueden realizar trabajos de reparación de diversas infraestructuras dañadas en la zona.

1.7.2.2. Mercado objetivo

El foco se concentrará en un primer nivel en los recursos disponibles para la reparación de infraestructura pública y privada que debe estar en operación rápida, oficinas municipales, hospitales y colegios, para luego derivar en la ejecución de proyectos públicos financiados a través de subsidios otorgados por el gobierno.

1.7.3. Análisis de la oferta y la demanda

Se realiza el análisis de dos variables que permiten definir el proyecto, la demanda que permite definir la cantidad de producto que será requerido tanto en la actualidad como en el futuro, y la de oferta con la cual se puede determinar la cantidad de servicio similar que será puesto a la venta.

1.7.3.1. Demanda actual

De acuerdo a los datos obtenidos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, del último sismo que se produjo en la Región de Coquimbo existe un universo de 4430 viviendas que necesita reparación de daños, se espera una inversión de aproximada de MM\$40.000.- en reconstrucción, en un plan de trabajo vigente hasta el año 2020.

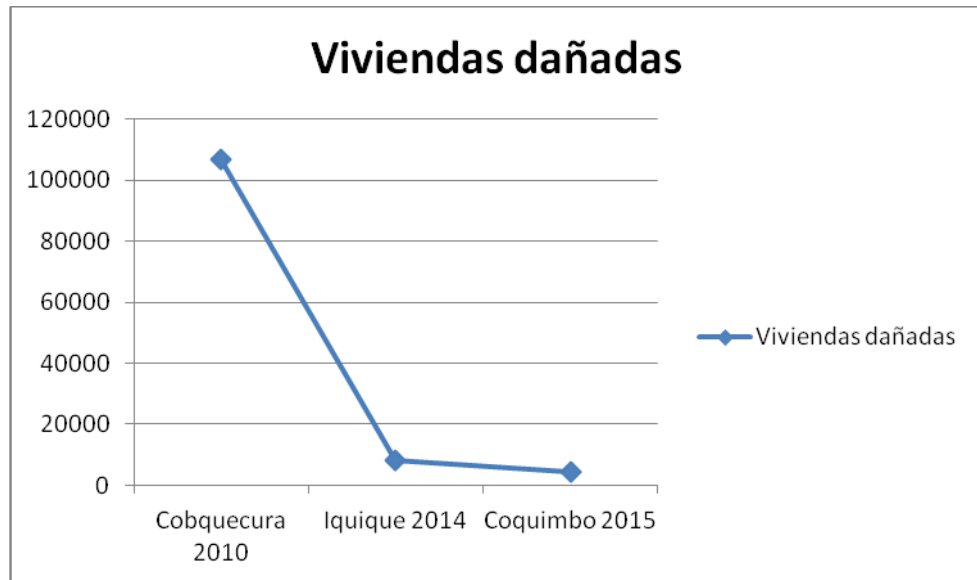
1.7.3.2. Demanda futura

Por la alta sismicidad de nuestro país, se espera que a lo menos cada 5 años se produzca un sismo de gran envergadura en alguna zona del territorio nacional, por lo que una vez cumplido el horizonte de 5 años de este proyecto y obtenida la tasa de descuento proyectada de un 20%, habrá un sector en el cual se haya producido un sismo recientemente y en el cual se puede desarrollar los servicios.

FECHA	REGIONES AFECTADAS	MAGNITUD
27/02/2010 (03:34)	IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XIV regiones y R.M.	8,8
11/03/2010 (11:39)	V, VI, VII y VIII regiones y R.M.	6,3
02/01/2011 (17:20)	VIII y IX regiones	7,0
25/03/2012 (19:37)	V a VIII regiones	7,0
30/01/2013 (17:15)	III a VIII regiones	6,8
16/03/2014 (18:16)	XV, I y II regiones	7,0
01/04/2014 (20:46)	XV, I y II regiones	8,2
02/04/2014 (23:43)	XV, I, II y III regiones	7,7
08/10/2014 (21:14)	V Región	7,1
16/09/2015 (19:54)	III, IV, V, VI, VII, VIII, IX regiones y R. M.	8,4
25/12/2016 (11:22)	VIII, IX, XIV, X y XI regiones	7,6
24/04/2017 (18:38)	IV, V, VI, VII, VIII regiones y R. M.	6,9
10/10/2017 (03:32)	XV, I y II regiones	6,3

Tabla 1-4. Sismos en Chile, fuente Instituto Sismológico

El número de viviendas dañadas en un sismo, en el sector cercano al epicentro, no es menor a 4000 viviendas y esa cifra aumenta de acuerdo a la densidad poblacional y si el sismo es acompañado de un tsunami, ya que ahí la cifra aumenta drásticamente.



www.minvu.cl

Grafico 1-2. Viviendas dañadas en sismos (confección propia)

1.7.3.3. Oferta actual

De acuerdo a estudio de mercado realizado la oferta actual esta compuestas por empresas constructoras de la zona como por ejemplo:

- Construcciones CVT
- Econtec
- Construyañez
- Constructora Alborada

Las cuales no cuentan con personal especializado en reparación de daños, lo que implica un trabajo lento y deficiente.

Además el principal foco de estas empresas está en la construcción de viviendas y no en la reparación de daños.

1.7.3.4. Oferta futura

Se estima que por lo específico de las tareas a realizar no se presentan muchas empresas que se dediquen puntualmente a esta área. Lo fundamental para que el proyecto perdure en el tiempo es incorporar servicios de restauración de estructuras y asesorías a personas, lo cual permitirá proyectar la oferta de la empresa, dado que pueden existir períodos donde disminuya la cantidad de estructuras dañadas por sismos.

1.7.4. Determinación del precio

Para poder concluir el precio adecuado para el servicio que se va a brindar, se tiene que considerar el costo del equipo de profesionales y técnicos que se tendrá a disposición para realizar la evaluación, confección y ejecución de los proyectos.

El equipo está compuesto por:

- PROFESIONALES
 - 1 Ingeniero en Construcción.
 - 1 Ingeniero Civil Estructural.
 - 1 Arquitecto
 - 1 Ingeniero en Prevención (Part time)

- ADMINISTRACIÓN
 - 1 Ingeniero Comercial
 - 1 Contador Auditor
 - 1 Ingeniero en Administración de Recursos Humanos

- TÉCNICO
 - 1 Ingeniero en Construcción
 - 1 Técnico en Construcción
 - 1 Encargado de Bodega
 - 6 Personal de Terreno

Para la conformación de este equipo se debe considerar un costo aproximado de \$10.000.000 mensuales.

Además se debe considerar un inversión en materiales y equipos de aproximadamente \$35.073.100.

Se estima una demanda de 4000 viviendas dañadas en un sismo, optando a tomar por lo menos el 25% del mercado disponible, y por lo delicada de la situación se debe proyectar la revisión inicial del 100% en los primeros 4 meses, posterior a eso se comienza con el análisis de las situaciones más complejas y la reparación de daños leves a partir del 3° mes, para concluir con las reparaciones de daños mayores, los cuales se pueden prolongar por más tiempo.

De lo anterior que se puedes determinar la siguiente demanda.

Cantidad por año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Revisión inicial	1,000				
Informe de daños	1,000				
Análisis casos complejos	600				
Reparación daño leve	240	200			
Reparación daño medio	70	150	100	50	25
Reparación daño grave	14	50	80	60	40

Tabla 1-5. Cantidad de trabajos realizados por año (confección propia)

Para las visitas técnica e informes se determinan los siguientes valores.

Evaluación Estructural	Costo \$
Vivienda unifamiliar hasta 140 m2 y 2 pisos de altura	85.000
Edificio, valor x piso	200.000

Tabla 1-6. Valor por evaluación de daño estructural (confección propia)

Para el proceso de reparaciones se determina como base la reparación de 1 m2 de un muro de hormigón armado o albañilería.

Ítem	Unidad	Cantidad	Valor \$	Total \$
Mortero epóxico	kg	5	632	3.160
Agua	lt	2	100	200
Inserto de fierro	kg	0,4	390	156
Pasta de muro	kg	2	656	1.312
Pintura	m2	1	1.000	1.000
Mano de obra	m2	1	3.000	3.000
Utilidad	m2	1	5.000	5.000
			Total Neto	13.828

Tabla 1-7. Valor m2 de reparación (confección propia)

Con toda la información anterior se puede obtener los ingresos y gastos proyectados que se pueden visualizar en la tabla x-x.

Año	1	2	3	4	5
Ingreso \$	264.323.840	221.248.000	188.060.800	127.217.600	80.202.400
Gasto operacional \$	240.242.880	177.936.000	153.045.600	107.413.200	72.151.800

Tabla 1-8. Ingresos y gastos por año (confección propia)

Con la información recopilada se evaluara la factibilidad económica del proyecto utilizando los indicadores de rentabilidad de acuerdo al método de valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y el período de recuperación (PRI).

1.7.5. Sistemas de comercialización

Para el buen desarrollo del proyecto se comercializará por un sistema de venta directa, la empresa define 4 productos:

- Revisión y Evaluación de daños post sismos en edificaciones.
- Reparación de daño estructural leve.
- Reparación de daño estructural medio.
- Reparación de daño estructural grave.

Se buscará llegar con la propuesta al público que pueda requerir alguna de estas alternativas de solución, visitándolos en terreno y presentándoles todos los campos de acción de la empresa, además del contacto directo con las entidades gubernamentales que se dedican a designar recursos para estas tareas, también se implementará la publicidad en puntos estratégicos de la comuna para poder captar mayor cantidad de clientes.

Una vez contactados los clientes se realizará una reunión en terreno y se les indicará el valor de la evaluación de su edificación, aceptada esta propuesta se confeccionará un contrato que estipule el monto a cancelar, el plazo de ejecución y un pago en efectivo anticipado del 50% del costo de la evaluación.

Realizada la visita se confeccionará el proyecto de reparación que se entregará a él o los propietarios, se pedirá la cancelación del saldo restante del costo de evaluación y se presentará un presupuesto para que consideren realizar la reparación con la empresa o busquen otro proveedor.

De ser aceptado el presupuesto por el cliente deberá cancelar un 25% al comienzo de los trabajos, el 50% según grado de avance y el último 25% será cancelado una vez concluidos los trabajos.

CAPÍTULO II: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2. INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

La ingeniería básica y conceptual permitirá identificar la viabilidad técnica y económica del proyecto que se está desarrollando, permitiendo visualizar los costos e inversiones asociadas que deberán efectuarse para implementar la propuesta.

Marcará la pauta para el desarrollo de la ingeniería económica del proyecto, poniendo de manifiesto las principales bases técnicas que proveen la información económica necesaria.

Se basa en recopilar la información relevante de procesos que se ejecutarán y costo derivados de estos con el fin de evaluar en forma real la viabilidad del proyecto propuesto.

2.1. ESTUDIO TÉCNICO

En esta etapa se realizará un análisis de los procesos y actividades que se deberán ejecutar en la empresa, para así ir definiendo las necesidades que se irán produciendo en cada una de estas, permitiendo establecer funciones para la utilización eficiente y eficaz de los recursos.

Para ello se comienza con definir los procesos involucrados para la reparación de una edificación dañada post sismo.

2.1.1. Descripción y selección de procesos

El proceso de producción es la forma en que una serie de servicios o insumos se transforman en un producto mediante la participación de personas, materiales y herramientas o equipos.

Con el objetivo de definir los procesos involucrados en los servicios que ofrece la empresa, se citan a continuación las etapas presentes en los procesos para implementar esta empresa.

2.1.1.1. Necesidad del cliente

La necesidad del cliente que puede ser tanto público como privado, nace al momento que se produce un desastre natural como un sismo de gran magnitud, generando daños en edificaciones.

Una vez que se genera la necesidad, la empresa debe estar presente para brindar la serie de soluciones que maneja y comenzar con las tareas que le sean solicitadas.

2.1.1.2. Esquema de servicio

Una vez que se genera la necesidad y el cliente conoce los servicios brindados se puede canalizar a través de las siguientes etapas.

a) Contacto con el cliente:

Para iniciar el proceso se debe generar el contacto con el cliente, el cual se puede dar porque el cliente conoció nuestros servicios a través de la publicidad, por referencias de otra persona o vistas que realiza la empresa a sector afectados por sismos.

b) Visita comercial:

Luego del contacto, se genera una visita para presentarle nuestros servicios al cliente, costos asociados y formas de financiamiento. El financiamiento se puede dar de forma particular o por recursos públicos.

c) Aceptación del servicio:

Una vez revisado por el cliente nuestros servicios, se genera la aceptación de su parte y se coordina la visita técnica.

d) Visita técnica:

En esta visita se realiza una revisión completa de la estructura, se le solicita al propietario la documentación que este posea de la edificación y se recopilara toda la información necesaria para generar el informe, registrándola en la ficha para evaluación de daños en viviendas. Anexo N°1

e) Informe de daños:

Con la información recopilada en terreno se genera el informe con los daños producidos a la edificación y se genera la cotización de reparación.

f) Cotización de reparación:

Se analiza la necesidad del cliente, se valoriza los recursos que son necesarios destinar para satisfacer esa necesidad y se presentan al cliente para su análisis.

g) Realización de contrato:

Cuando el cliente aprueba la cotización presentada se genera un contrato de prestación de servicios, en el cual se identifican las partes involucradas, se determinan la forma de pago, se establecen los plazos de ejecución, se pactan multas en caso de retrasos o deficiencia en la prestación del servicio y se fijan las garantías que respaldan el trabajo ejecutado.

h) Confección del proyecto:

Se realiza una visita a terreno, se solicita al cliente la información que posea de la estructura, se verifican las materialidades y daños producidos, de ser necesarios se realizan levantamientos topográficos, estudios de mecánica de suelo, análisis de hormigones y enfierraduras.

Toda la información recopilada se procesa por los profesionales para determinar la mejor solución para el daño que se produjo en la edificación.

En base a una cuidadosa evaluación de la magnitud y las causas de la fisura es posible seleccionar procedimientos para lograr uno o más de los siguientes objetivos:

A. Restablecer y aumentar la resistencia.

B. Restablecer y aumentar la rigidez.

C. Mejorar la funcionalidad.

D. Lograr impermeabilidad.

E. Mejorar la apariencia de la superficie de hormigón.

F. Mejorar la durabilidad.

G. Impedir que se desarrolle un ambiente corrosivo en las armaduras.

Dependiendo el motivo por el cual se produjo el daño o fisura, se puede seleccionar un solo método de reparación o varios. Por ejemplo, se puede restablecer la resistencia a la tracción a través de una fisura inyectando resina epóxica u otro agente adherente de alta resistencia. Sin embargo, puede ser necesario proveer resistencia adicional agregando armaduras o usando postensado. Otro ejemplo es que cuando no se prevea mayor fisuración, se puede usar solamente una inyección de resina epóxica para restablecer la rigidez del elemento

Es posible que se desee reparar las fisuras del hormigón por motivos netamente estéticos. Sin embargo, existen ubicaciones donde las fisuras pueden ser visibles aún después de aplicar procedimientos cosméticos, y es probable que se requiera algún tipo de recubrimiento sobre la totalidad de la superficie.

Definido el método a utilizar se presenta al cliente este informe con la solución propuesta y valorización de la reparación.

i) Permisos Municipales:

Con el proyecto de reparaciones aprobado por el cliente se procede a la tramitación de los permisos que permitirán la ejecución del proyecto, solicitud que se presentan a la DOM de la comuna, con lo cual se obtiene un permiso de Obra Menor o Edificación dependiendo la magnitud del proyecto.

j) Desarrollo del proyecto:

Una vez obtenida la aprobación del proyecto se comienza con la etapa de ejecución de los trabajos, que dependiendo la dimensión se puede determinar las siguientes etapas:

- Instalación de faena
- Despeje o demolición
- Confección de refuerzos y reparaciones
- Terminaciones
- Aseo y entrega

k) Entrega, facturación y cierre:

Concluido los trabajos se realiza una revisión con el cliente, generando un acta de entrega en la cual se reciben conforme los trabajos ejecutados o se levantan las observaciones que el cliente indique para reparar y entregar en una segunda visita.

Con la recepción conforme se genera la facturación respectiva y se procede a la recepción del pago, iniciándose el período de garantía, el cual se extendería por el tiempo convenido entre ambas partes.

Cumplido el período de garantía se devuelven, por parte del cliente, los documentos que hayan quedado en custodia y se pone término a la relación contractual entre ambas partes.

2.1.1.3. Métodos más comunes de reparación de estructuras de hormigón

Para la confección del proyecto de reparación es necesario definir cuáles serán los principales procesos utilizados para brindar el servicio y reparar las fallas producidas en estructuras de hormigón.

2.1.1.3.1. Inyección de resinas epóxica

Mediante la inyección de resinas epóxicas se pueden adherir fisuras de muy poca abertura, hasta 0,05 mm. La técnica generalmente consiste en establecer bocas de entrada y venteo a intervalos poco espaciados a lo largo de las fisuras, sellar la fisura en las superficies expuestas e inyectar la resina epóxica a presión.

Este método se utiliza considerando las siguientes etapas:

- Limpiar las fisuras: Esta etapa consiste en la eliminación de los contaminantes que se puedan encontrar presentes en la fisura tales como aceite, grasa, polvo o partículas finas del hormigón impiden la penetración y adherencia de la resina epóxica, y reducen la efectividad de las reparaciones.



Figura 2-1.Limpieza de fisuras

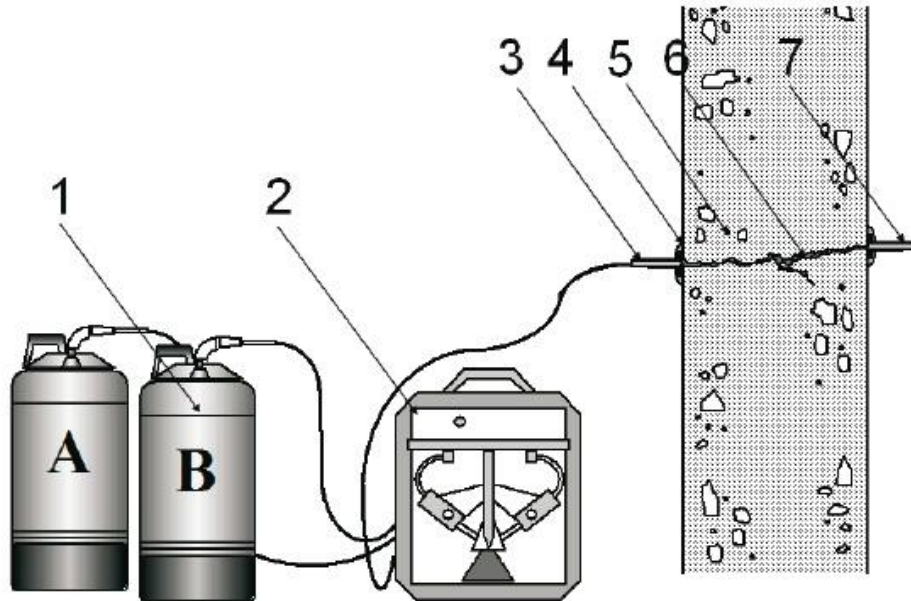
- Sellado de la superficie: Cada fisura se deben sellar para evitar que el material epóxico salga antes de solidificarse. Es necesario actuar con extremo cuidado al inyectar fisuras que no son visibles en todas las superficies.

Este sellado se puede realizar aplicando poliéster u otro material sellador adecuado sobre la superficie de las fisuras y permitiendo que endurezca. También existen elementos que se pueden retirar una vez concluido el relleno de la fisura.



Figura 2-2.Sellado para colocación de resina

- Mezclar la resina epóxica: Generalmente se utiliza un agitador mecánico tal como una mezcladora. Se debe cuidar de mezclar sólo la cantidad de adhesivo que se pueda usar antes que el material comience a solidificarse.



1. Depósitos de componentes A y B del adhesivo de inyección.
2. Máquina de mezcla e inyección simultánea.
3. Boquilla de inyección.
4. Sellado superficial y fijación de las boquillas mediante adhesivo epóxico.
5. Elemento de concreto.
6. Fisura.
7. Boquilla de control.

Figura 2-3. Mezcla de resina epóxica

- Inyectar la resina epóxica: Se pueden utilizar bombas hidráulicas, tanques de presión o pistolas neumáticas. La presión de inyección a utilizar se debe seleccionar cuidadosamente. Con frecuencia una mayor presión no mejora mucho la velocidad de inyección. De hecho, el uso de una presión demasiado elevada puede propagar las fisuras existentes, provocando daños adicionales.



Figura 2-4. Inyectado de resina epóxica

2.1.1.3.2. Método de perfilado y sellado

Este método consiste en agrandar la fisura a lo largo de su cara expuesta, para luego llenarla y sellarla con un sellador adecuado. Esta es una técnica habitual para el tratamiento de fisuras, y es relativamente sencilla en comparación con los procedimientos y capacitación requeridos para la inyección de resinas epóxicas. El procedimiento se adapta mejor a superficies aproximadamente planas y horizontales tales como pisos o pavimentos. Sin embargo, también se pueden perfilar y sellar fisuras sobre superficies verticales (utilizando un sellador no fluido) y superficies curvas (tubos, pilas y postes).

El procedimiento consiste en preparar en la superficie una ranura de profundidad variable, generalmente entre 6 a 25 mm.

Se puede usar una sierra para hormigón, herramientas manuales o herramientas neumáticas. Luego la ranura se limpia con chorro de aire, arena o agua a presión y se seca. Se coloca un sellador en la ranura y se permite su curado.



Figura 2-5. Apertura de fisura para sello

2.1.1.3.3. Método de costura de fisuras

Este método consiste en perforar orificios a ambos lados de la fisura, insertar unidades metálicas en forma de U de patas cortas (grampas) y asegurarlas con mortero.

Se pueden utilizar costuras cuando es necesario restablecer resistencia a la tracción en fisuras importantes. Al coser una fisura la estructura tiende a volverse más rígida, y esta rigidez puede aumentar la restricción global de la estructura provocando fisuración en otras partes del hormigón. Por lo tanto, puede ser necesario reforzar la sección o las secciones adyacentes.

Debido a que la concentración de tensiones es frecuente, puede ser necesario emplear este método conjuntamente con otros.



Figura 2-6. Reparación de fisuras con corchetes

2.1.1.4. Procesos de implementación de la empresa

Se describirán las etapas para la materialización de la empresa enfocados en brindar un servicio profesional y de alta calidad.

- **Instalación de oficina central:** Se comenzará por la definición de la oficina central, la cual tendrá la misión de captar y orientar a los clientes, además de contener las herramientas necesarias para que los profesionales puedan desempeñar sus labores, produciendo el nexo directo entre estos, el equipo técnico que realizará las labores en terreno y la bodega de despacho de materiales y mano de obra.
- **Instalación de oficina operaciones y bodega:** En este recinto coordinaran todo los procesos constructivos, se organizara el personal de terreno, se definirán tareas, se realizará el acopio de materiales, equipos y herramientas. todo proceso constructivo que se pueda llevar avanzado a obra, para así minimizar los impactos en el recinto en que se esté trabajando.
- **Captación de clientes:** En este proceso se le presentarán a los residentes de los edificios dañados, los planes de evaluación de estructuras y reparaciones, para incentivar el uso de nuestros servicios.

2.1.2. Diagrama de bloques

Este elemento se utiliza para visualizar de forma dinámica la organización el diagrama de bloques, es la representación gráfica del funcionamiento interno de un sistema donde intervienen gran cantidad de variables que se relacionan. Para una fácil visualización se hace mediante bloques y sus relaciones, y que, además, definen la organización de todo el proceso interno, sus entradas y sus salidas hasta obtener el producto deseado.

El servicio brindado por esta empresa cuenta con siete procesos definidos con un inicio y un final, partiendo desde la necesidad del cliente hasta el proyecto concluido.

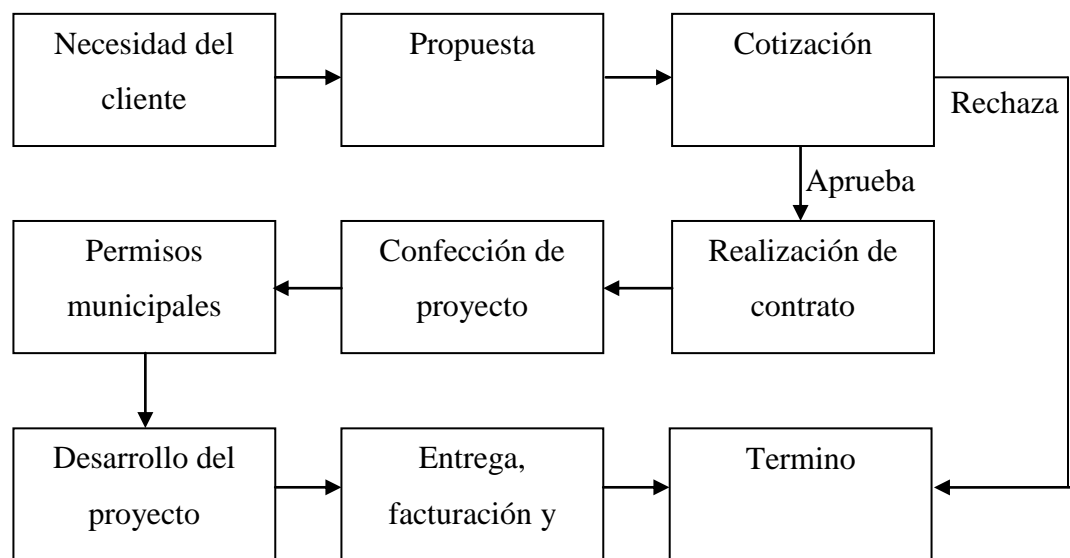


Figura 2-7. Diagrama de bloques

2.1.3. Diagrama de flujos (flor shett)

Con la finalidad de comprender los procesos que se realizarán al ingresar un proyecto a la empresa, además el poder identificar los problemas y las oportunidades de mejorar que se presenten, es beneficioso realizar un diagrama de flujos con la finalidad de evitar conflictos de autoridad, asignaciones erróneas de responsabilidad, estancamientos, puntos de toma de decisión y pasos redundantes.

Los flujos de este proyecto se pueden visualizar en el diagrama 2-8

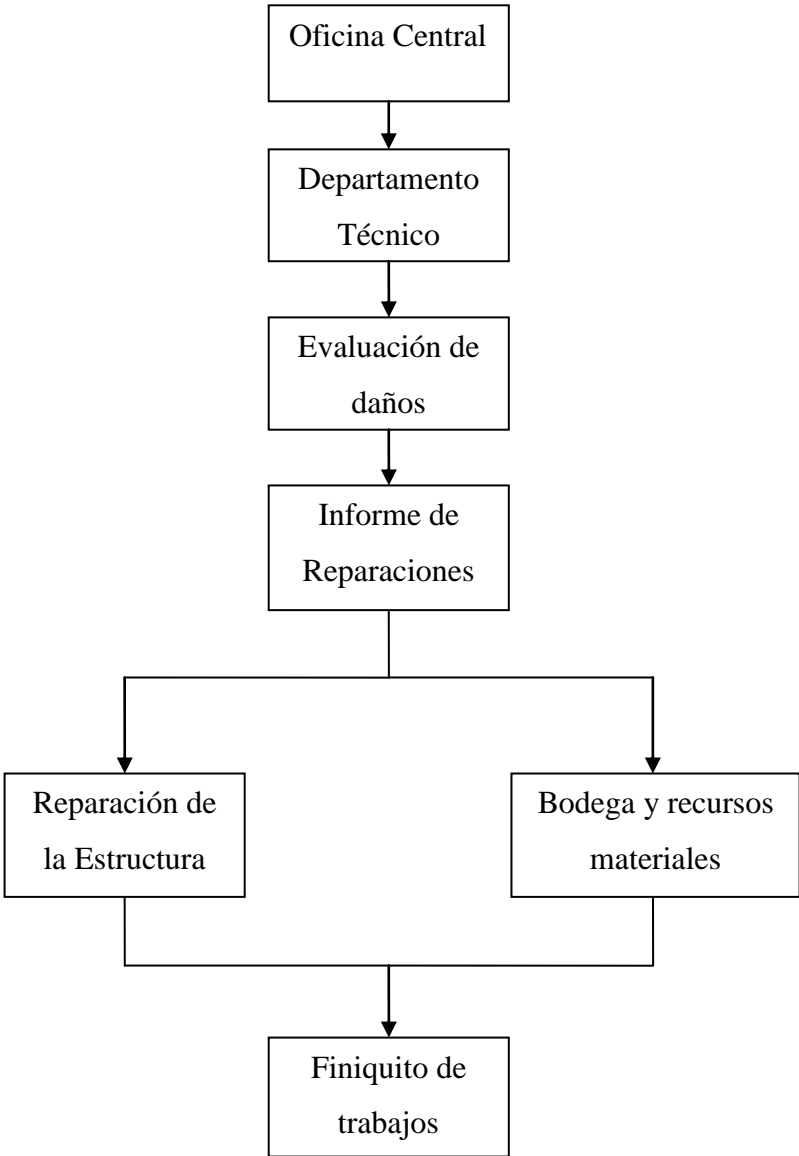


Figura 2-8. Diagrama de flujos

2.1.4. Diagrama de lay out

Se procederá a la descripción de los recintos que involucra la implementación de la empresa, el cual está dividido en dos, para privilegiar los siguientes criterios:

- Prevención de riesgos laborales para los trabajadores.
- Generar un grato ambiente de trabajo y niveles altos de satisfacción del personal.

- Altos niveles de producción.
- Evitar retrasos en la producción.
- Optimización de los espacios distribuidos.
- Uso correcto de materiales en los procesos.
- Evitar trabajo administrativo innecesario.
- Correcta supervisión de las labores.

a) Oficina central: Será el lugar donde se realizarán todas las labores administrativas y de comercialización de la empresa.

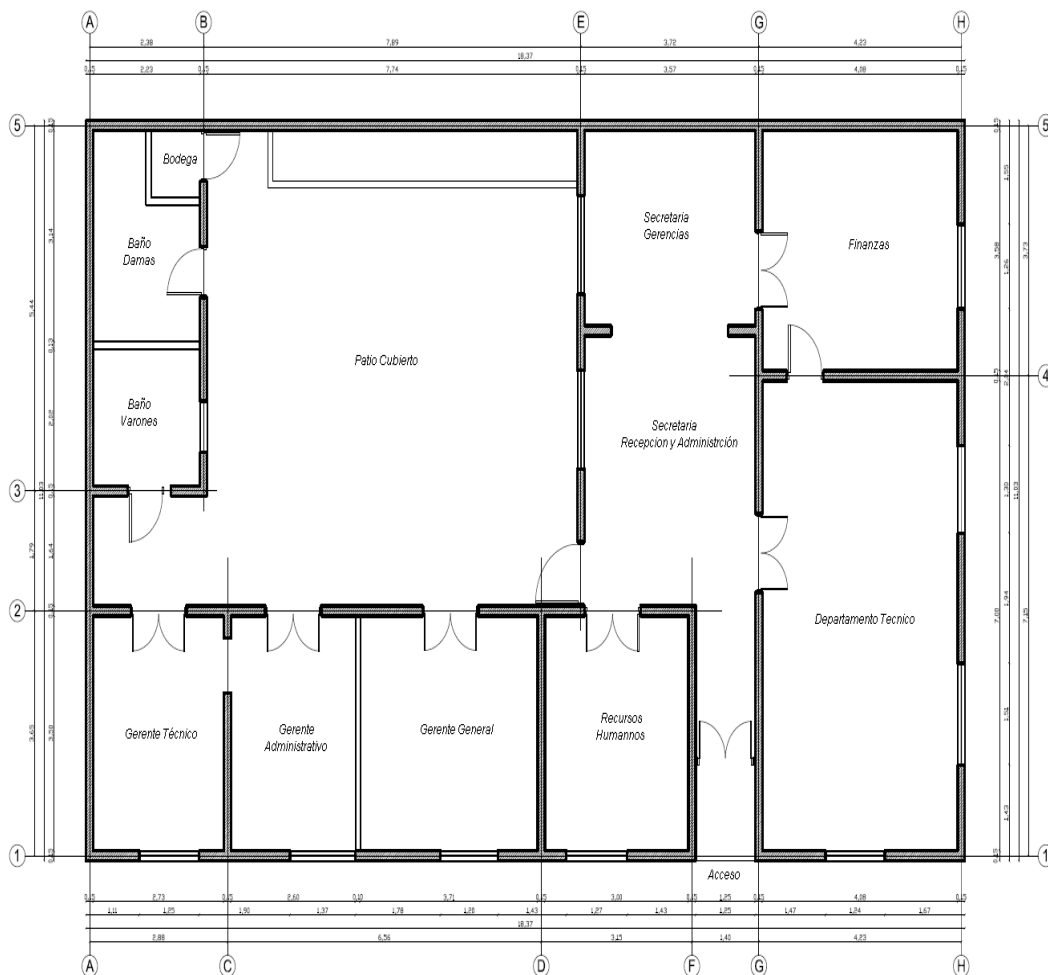


Figura 2-9. Esquema oficina central

b) Oficina operaciones y bodega: Lugar donde se reúne el personal de terreno, se realizara el acopio de materiales para poder comprar en grandes volúmenes y obtener mejores precios, luego se realizara la distribución de materiales y equipos a los lugares donde se estén ejecutando los trabajos.

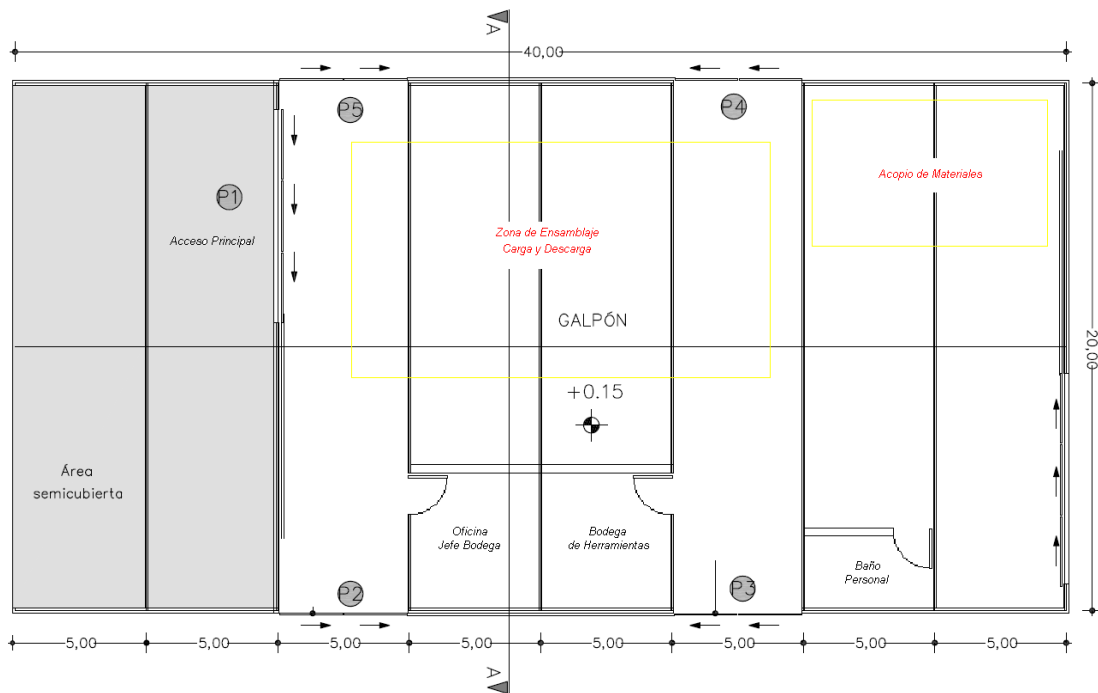


Figura 2-10. Esquema bodega de acopio de materiales y equipos

2.1.5. Balace de masas y energías

El balance de masa y energía de un proceso industrial es un resumen de todos los materiales o elementos que entran, salen, se acumulan o se agotan en un intervalo de operación dado. Por lo que le balance para el proceso de reparación es el siguiente.

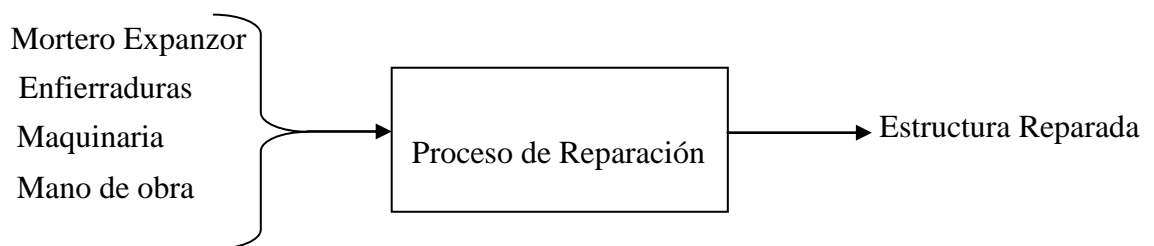


Figura 2-11. Balance de masas

2.1.6. Selección de equipos

Se realiza un análisis de los principales equipos que se necesitan para implementar la empresa.

El de mayor valor y fundamental para el traslado de materiales es el camión, para el análisis se evalúan 3 alternativas disponibles en el mercado, según muestra la tabla 2-1.

Camiones	Jac Motors HFC 1035	Chevrolet NKR 513	Hyundai HD 65 DC
Potencia Motor	2,771 Diésel	3,0 Diésel	3,9 Diésel
Capacidad de Carga	2600 kg	2800 kg.	3900
Equipamiento	C/E	S/E	C/E Alta capacidad personal
Garantía	18 Meses o 100000 Km	5 años o 150000 km.	3 años o 100000 km
Precio (en pesos)	9.500.000	14.399.000	22.416.000

Tabla 2-1. Camión para distribución de materiales (confección propia)

Por precio, calidad y uso al cual se va a destinar, se determina que el camión a comprar será el Jac Motors HFC 1035, cuya ficha técnica se puede ver en el Anexo N° 2.

También se analiza una de las herramientas principales a utilizar, como son los rotomartillos, comparando 3 productos disponibles en el mercado en la tabla 2-2.

Demolición y fijación HILTI	DX 76-PTR	TE 2-M	TE 60-ATC AVR
Potencia (Watts)	2000	2500	1800
Versatilidad de Trabajo	Hormigón	Toda superficie	Madera y Hormigo de baja densidad
Peso herramienta (kg)	2	3	1,5
Garantía	5 años	5 años	5 años
Precio (en pesos)	100.000	150.000	100.000

Tabla 2-2. Herramienta de perforación (confección propia)

De las herramientas analizadas se puede destacar el roto martillo TE 2-M, por su capacidad de uso en diferentes superficies y potencias, así que este será el elemento que se utilizará para ejecución de los proyectos. Se adjunta ficha técnica en Anexo N°3.

2.2. ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES

En este apartado se describirá la forma de la estructura organizacional que poseerá la empresa y los aspectos legales más relevantes a tener presente al momento de ejecutar algún proyecto.

La finalidad de este proceso es que toda actividad que se requiera para la implementación y operación de la empresa. Deberá programarse, coordinarse y controlarse para poder conseguir un trabajo rápido, profesional y de calidad.

2.2.1. Estructura organizacional

Para enfrentar de forma adecuada el funcionamiento de la empresa, es necesario definir los procesos administrativos que la afectan. Para lo cual se realizará una descripción completa de los cargos presentes en la estructura organizacional, su aporte en la toma de decisiones, la responsabilidad en la medición de resultados y entregas de proyectos.

La estructura propuesta se describe en el diagrama 2-12

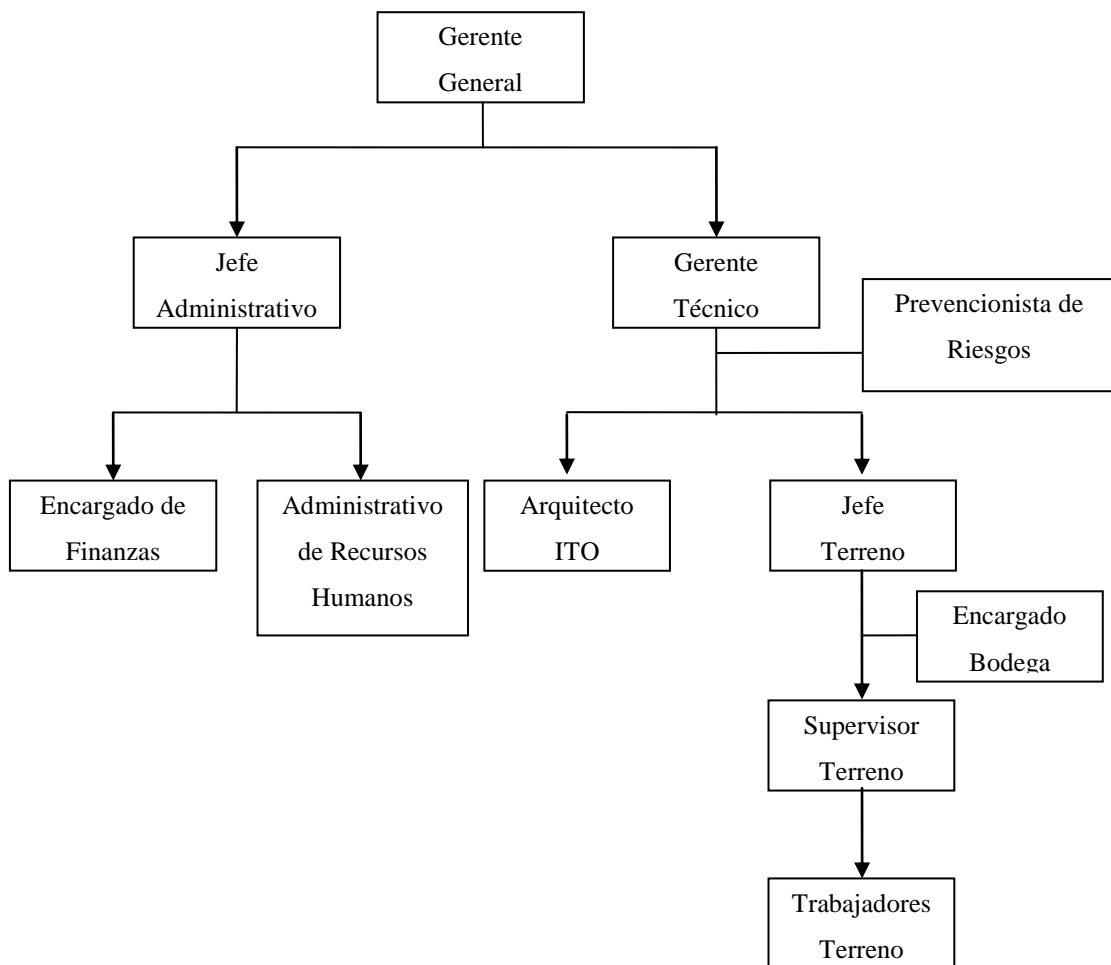


Figura 2-12. Diagrama de estructura organizacional

2.2.2. Personal, cargos y perfiles

Se procede a detallar el perfil, cargo y sueldo del personal con el que debe contar la empresa para brindar sus servicios, lo cual debe cumplir íntegramente con lo dispuesto en el código del trabajo en relación a jornada de trabajo, beneficios y horarios.

2.2.2.1. Descripción de cargos de cada puesto de trabajo

- Gerente General: Es el encargado de gestionar y controlar el funcionamiento de todos los aspectos de la empresa, tiene que ser un profesional formado en el área administrativa y técnica por lo que un Ingeniero Constructor de la USM con a lo menos 5 años de experiencia cumple con el perfil adecuado.
- Jefe Administrativo: Las labores de este cargo comprende el planear, ejecutar y dirigir la gestión administrativa, el manejo de la relación con los trabajadores, control de cuentas, las proyecciones de ingresos y egresos de la organización. Se encarga del control administrativo y disciplinario del personal, de profesión administrador de empresa, ingeniero comercial o contador auditor.
- Encargado de Finanzas: Será responsables de la información financiera de la empresa, flujos de caja, formularios 29, estados financieros, balance anual. Debe ser una persona de profesión contador auditor con a lo menos 3 años de experiencia.
- Administrativo de recursos humanos: Corresponde a la persona de velar por el cumplimiento de las leyes laborales, remuneraciones del personal, pago de imposiciones, contratos y finiquitos. Ingeniero o técnico en recursos humanos, con a lo menos 3 años de experiencia.
- Gerente Técnico: Será la persona encargada de coordinar y dirigir todas las labores técnicas de la empresa, será encargado de realizar el análisis estructural de las edificaciones que se deban estudiar, además de dar las soluciones adecuadas de refuerzos para que el cliente pueda gozar de una propiedad segura y de una larga vida útil. Además de realizar el apoyo en terreno para supervisar las labores de reparación que se estén realizando.

Debe ser un profesional con amplios conocimientos de construcción y una larga experiencia en el rubor, con un buen dominio de personal y administración de recursos. De profesión Ingeniero Civil en obras civiles, con a lo menos 5 años de experiencia.

- **Prevencionista de riesgo:** Será el cargado por velar por el cumplimiento de la normativa laboral como la ley 16.744, el contacto con la mutualidad a la cual se encuentre asociada la empresa, vigilar el uso de los elementos de protección personal. Debe ser un profesional Ingeniero en prevención de riesgos con a lo menos 1 año de experiencia y prestará servicios forma Part time, generando visitas 1 vez a la semana ya sea a oficina central, oficina operación u obras en ejecución.
- **Arquitecto ITO:** Este profesional se dedicará a analizar el diseño de las estructuras y de las posibles soluciones para entregar al cliente un producto de calidad, además de realizar todas las gestiones administrativas de los proyectos frente a los organismos pertinentes.
- **Jefe Terreno:** Será el profesional a cargo de planificar, desarrollar y gestionar los recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto. Se solicita profesional Ingeniero en construcción, con a lo menos 3 años de experiencia, idealmente experiencia en reparación de fallas de edificaciones.
- **Encargado de bodega:** Su función principal será mantener stock permanente de materiales y herramientas, para los proyectos que deba llevar a cabo la empresa. Se solicita persona egresada de 4° medio, con conocimientos en logística y bodegaje, con a lo menos 2 años de experiencia en bodegas de empresas constructoras.
- **Supervisor de terreno:** Su objetivo es velar por la correcta ejecución de los trabajos proyectados, administrar recursos humanos y materiales, para entregar un producto de buena calidad. Se solicita Técnico en Construcción con 5 años de experiencia en obra.

- Trabajadores de Terreno: Comprende el personal que ejecutará los trabajos en terreno, materializando lo proyectado por la gerencia técnica, se consideran:
 - 2 Maestros de 1º Categoría
 - 2 Ayudantes
 - 2 Jornales

2.2.2.2. Programas de trabajo, turnos y gastos en personal

Para definir los programas de trabajo se toma lo indicado en el Código del Trabajo artículo 22 inciso 1º, lo que comprende una jornada laboral de 45 horas semanales distribuidas a lo largo de la semana.

El programa de trabajo y distribución de turnos se podrá dividir en tres ámbitos de la empresa:

- Oficina: La Oficina Central de la empresa funcionará en dos jornadas, comenzará su horario de atención de 8:00 hrs. hasta 14:00 hrs. y en la tarde de 15:00 hrs. hasta la 18:00 hrs.
- Bodega: La bodega deberá comenzar sus labores a la 7:30 hrs. hasta las 17:30 horas en horario continuado, teniendo el personal una hora para colación a libre disposición de ellos, manteniendo siempre la bodega operativa.
- Personal de Terreno: La jornada principal de trabajo será de 8:00 hrs. hasta las 18:00 hrs., teniendo una hora de colación, estando estos condicionado por los requerimiento de la faena que se esté realizando, pudiendo incorporar un segundo turno de ser necesario.

Con el requerimiento de personal definido, se van a establecer los honorarios que corresponderán a cada nivel jerárquico, lo cual se detalla en la tabla x-x.

Cargo	Cantidad	Valor \$	Total \$
Gerente General	1	1.500.000	1.500.000
Gerente Técnico	1	1.200.000	1.200.000
Jefe Administrativo	1	750.000	750.000
Encargado de finanzas	1	500.000	500.000
Administrativo RRHH	1	400.000	400.000
Prevencionista de Riesgos	1	400.000	400.000
Arquitecto ITO	1	1.000.000	1.000.000
Jefe Terreno	1	800.000	800.000
Encargado de Bodega	1	450.000	450.000
Supervisor de terreno	1	600.000	600.000
Trabajadores en terreno	6	400.000	2.400.000
	Total Honorarios Personal		10.000.000

Tabla 2-3. Remuneración personal (confección propia)

2.2.3. Marco legal

Como parte de los análisis que se debe realiza para materializar este proyecto, corresponde revisar las normativas que lo afectan.

La constitución legal de la empresa proyectada, será una empresa SPA (Sociedad por acciones)

Para la correcta ejecución de todas las labores y trabajos en terreno, es fundamental tener presente las normas por las cuales se deben regir las acciones de la empresa entre las que se pueden destacar:

- Ley General de Urbanismo y Construcción (DFL 458 de 1976) y sus actualizaciones.
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (DS 47 de 1992) y sus actualizaciones.
- Causas, Evaluación y Reparación de Fisuras en Estructuras de Hormigón (ACI 224)
- Normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales (Ley 16744)

- Exigencias Extraordinarias para Demoliciones, Reparaciones y Reconstrucciones (Ley 16282)
- Manual para la reparación de viviendas dañadas. (MINVU)

2.2.4. Impacto medio ambiental (declaración o estudio)

En la implementación de la empresa no se aplicarán impactos ni evaluaciones medio ambientales debido a que la oficina se encuentra emplazada en un sector comercial por lo que no implica revisión al respecto y la bodega se ubica en un sector industrial y no se van a generar residuos sólidos ni líquidos.

En el caso de la ejecución de los proyectos se determinará según cada caso si amerita la revisión medio ambiental.

2.2.5. Diseño de la planta

Esta será arrendada por lo que no se necesitará la construcción de ninguna instalación.

La bodega es un recinto simple con gran superficie para acopio de materiales y producción, con el equipamiento básico para la estancia del personal compuesto por una oficina y una bodega para guardar elementos más delicados.

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA

3. EVALUACIÓN ECONÓMICA

En el presente capítulo se realizarán los análisis económicos del proyecto para poder determinar la viabilidad del mismo, los montos de inversión requeridos, la forma de financiamiento utilizada para obtener la inversión, las utilidades que este podría generar y el horizonte al cual se desea proyectar la inversión.

Se analizarán las mejores alternativas de financiamiento generando flujos de caja para proyecto puro y financiamiento de un 25%, 50%, y 75%, determinando cual entrega mejor rentabilidad.

3.1. ANTECEDENTES FINANCIEROS

Para comenzar con el cotejo de la información se procederá a realizar un detalle de los movimientos financieros que requiere el proyecto entre los que podemos destacar, inversiones, costos, fuentes de financiamiento principales indicadores evaluación, etc.

3.1.1. Inversiones

Para hacer posible la evaluación económica del proyecto es necesario determinar los montos de inversión requeridos para el funcionamiento óptimo de la empresa, los cuales se proceden a detallar a continuación.

3.1.1.1. Inversión en activos fijos y/o tangibles

En este ítem incorporaremos todas las maquinarias y equipos que sean necesarios comprar para el funcionamiento de la empresa, que tienen una larga vida útil y se mantendrán en operación por un largo tiempo, además tiene un costo determinado y el cual se va a ir depreciando con el paso del tiempo y/o uso.

Para determinar el monto exacto de esta inversión se detallan en la tabla 3-1 los elementos que se van a adquirir para iniciar la operación de la empresa.

TIPO	VALOR
MOBILIARIO, COMPUTADORES, ARTÍCULOS DE OFICINA	\$ 5.000.000
1 CAMIONETA	\$10.674.100
1 CAMIÓN	\$14.399.000
HERRAMIENTAS	\$5.000.000
TOTAL	\$35.073.100

Tabla 3-1. Inversión en activos fijos (confección propia)

3.1.1.2. Inversión en puesta en marcha

Para la puesta en marcha tabla 3-2 se deberán atender los gastos asociados a insumos de oficina, insumos bodega y publicidad, para solventar estos montos se destinarán \$3.000.000.-

TIPO	VALOR
TRAMITES LEGALES	\$1.000.000
INSUMOS DE OFICINA	\$500.000
MATERIAL MENOR BODEGA	\$1.000.000
MARKETING	\$500.000
TOTAL	\$3.000.000

Tabla 3-2. Inversión en puesta en marcha (confección propia)

3.1.1.3. Inversión en capital de trabajo

Para detallar el capital de trabajo se debe considerar todos los gasto asociados a personal y materiales requeridos para poder desarrollar las labores que se contemplan en la empresa durante el periodo que no se van a registra ingresos, ya que es necesario solventar todos los gastos que surjan hasta el momento en que se empiecen a generar ingresos.

Como se puede ver en la tabla 3-3 en el 3° mes se reciben ingresos suficientes para solventar los gastos de la empresa, por lo que el capital de trabajos es de \$22.000.000.-

	MES 1	MES 2	MES 3
INGRESO	-	-	\$30.148.400
GASTO OPERACIONAL	\$11.000.000	\$11.000.000	\$11.000.000
	DIFERENCIAL		\$20.148.400

Tabla 3-3. Capital de trabajo (confección propia)

Del análisis de la inversiones se puede obtener un cuadro resumen tabla 3-4 donde se indica el monto de inversión total necesario para iniciar la operación la empresa.

TIPO	VALOR
INVERSIÓN ACTIVO FIJO	\$ 35.073.100
INVERSIÓN PUESTA EN MARCHA	\$ 3.000.000
INVERSIÓN CAPITAL DE TRABAJO	\$ 22.000.000
TOTAL	\$ 60.073.100

Tabla 3-4 Cuadro de inversiones (confección propia)

3.1.2. Cuadro de reinversiones

En el desarrollo del estudio no se consideran reinversiones, debido al corto horizonte del proyecto, solamente se irán realizando los descuentos para recuperar la inversión y una vez completado el período de proyección se evaluará la continuidad o término de las actividades.

3.1.3. Costos

Para indicar los costos que conlleva la ejecución del proyecto se procederá a detallar los diferentes aspectos que se deben tener presente para una buena evaluación.

3.1.3.1. Costos de operación y de producción

En los costos de operación y producción, se presentan los gastos necesarios para el funcionamiento de la empresa durante un mes de operación, tabla 3-5.

TIPO	VALOR
SERVICIOS BÁSICOS	\$ 100.000
ARRIENDO OFICINA	\$ 400.000
ARRIENDO BODEGA	\$ 600.000
PETRÓLEO	\$ 200.000
TOTAL	\$ 1.300.000

Tabla 3-5 Costo de operación mensual (confección propia)

3.1.3.2. Costo de imprevistos

Para los imprevistos se destinarán los siguientes montos tabla 3-6 que se manejarán en caja chica por cada encargado, el cual deberá rendir contra boletas o facturas.

TIPO	VALOR
OFICINA CENTRAL	\$ 100.000
BODEGA CENTRAL	\$ 200.000
TERRENO	\$ 200.000
TOTAL	\$ 500.000

Tabla 3-6 Costos imprevistos mensuales (confección propia)

3.1.3.3. Gastos administrativos y comerciales

En estos gastos se incluirán todos los montos asociados a la estructura de la empresa tabla 3-7, como son el personal, insumos, etc., determinando así los gastos fijos que se producirán solamente por concepto de funcionamiento de la empresa.

TIPO	VALOR
SUELDOS	\$ 10.000.000
PUBLICIDAD Y MARKETING	\$ 100.000
INSUMOS DE OFICINA	\$ 100.000
TOTAL	\$ 10.200.000

Tabla 3-7 Gastos administrativos mensuales (confección propia)

Se puede obtener del análisis de los costos, que estos corresponde a un monto de \$12.000.000.- mensuales, como se puede ver en la tabla 3-8

TIPO	VALOR
COSTO DE OPERACIÓN	\$ 1.300.000
COSTO DE IMPREVISTOS	\$ 500.000
GASTOS ADMINISTRATIVOS Y COMERCIALES	\$ 10.200.000
TOTAL	\$ 12.000.000

Tabla 3-8 Cuadro de costos (confección propia)

De la información descrita en la tabla 3-4 se puede obtener que la inversión requerida corresponder a \$ 60.073.100.- y de la tabla 3-8 los costos operacionales mensuales corresponde a \$12.000.000.-

3.1.4. Fuentes de financiamiento

Para el presente proyecto se analizan 2 formas de financiamiento, la primera es por medio de inyección directa de capital necesario para la instalación e implementación de la empresa por parte del propietario o socios inversionistas y la segunda será con un crédito a largo plazo. La toma de esta decisión se realizará en base al costo del crédito y los flujos de caja que determinará cual alternativa es más rentable.

3.1.4.1. Moneda a utilizar

Para el análisis financiero del proyecto se utilizará la UF como unidad de valor, por lo tanto, si la inversión corresponde a \$60.073.100, dado que la UF del 09 de Diciembre del 2017 tiene un valor de \$26.779,14, se utilizará para los cálculos el valor de 2.243 UF.

3.1.4.2. Costo de financiamiento (tasa y amortización)

Para determinar el costo del financiamiento se cotizó en 3 entidades bancarias el monto más alto a solicitar y lo que corresponde a un 75% de financiamiento. Con lo cual se obtuvo la modalidad de crédito y la tasa más adecuada para realizar la estimación de este proyecto, como se puede ver en la tabla 3-9

Monto	1682
Tipo de tasa	Fija
Plazo (años)	5
Moneda Crédito	UF
Tipo Crédito	Mutuo No Endosable
Instituciones que entregan tipo de crédito	Tasa del Crédito
Banco Falabella	5.7%
Banco de Chile	6.1%
Scotiabank Chile	6.3%

Tabla 3-9 Costo de financiamiento (confección propia)

Con la información antes descrita se obtiene una tasa de interés del 6% anual, con lo cual se presenta la forma de pago en la cual se realizará el crédito a largo plazo con su tasa de interés y amortización pactada, donde se obtienen las siguientes tablas de amortización por un crédito de 25%, 50%, 75% del monto de inversión pagado en cuota fija anual.

3.1.4.3. Financiamiento de 25%

Para el primer análisis se toma el 25% de la inversión 2243UF, lo que corresponde a un monto de 560.76 UF y se proyecta su devolución a los 5 años que posee de horizonte el proyecto y se calcula el valor de la cuota que será de un monto fijo con amortización variable, como se expone en tabla 3-10

AÑO	PRINCIPAL	AMORTIZACIÓN	INTERÉS	CUOTA
0	560,75			
1	461,27	99,48	33,65	133,12
2	355,83	105,44	27,68	133,12
3	244,06	111,77	21,35	133,12
4	125,58	118,48	14,64	133,12
5	0,00	125,58	7,54	133,12

Tabla 3-10. Amortización Crédito 25% inversión (confección propia)

3.1.4.4. Financiamiento de 50%

Se analiza un financiamiento del 50% de la inversión 2243UF, lo que corresponde a un monto de 1121.50 UF y se proyecta su devolución a 5 años que y se calcula el valor de cuota fijo con amortización variable, citado en tabla 3-11.

AÑO	PRINCIPAL	AMORTIZACIÓN	INTERÉS	CUOTA
0	1.121,50			
1	922,55	198,95	67,29	266,24
2	711,66	210,89	55,35	266,24
3	488,12	223,54	42,70	266,24
4	251,17	236,95	29,29	266,24
5	0,00	251,17	15,07	266,24

Tabla 3-11. Amortización Crédito 50% inversión (confección propia)

3.1.4.5. Financiamiento de 75%

Como último análisis se proyecta un financiamiento del 75% de la inversión 2243 UF, lo que corresponde a un monto de 1.682,25 UF y se proyecta su devolución a los 5 años que posee de horizonte el proyecto y se calcula el valor de cuota fijo con amortización variable. Citado en tabla 3-12.

AÑO	PRINCIPAL	AMORTIZACIÓN	INTERÉS	CUOTA
0	1.682,25			
1	1.383,82	298,43	100,94	399,36
2	1.067,49	316,33	83,03	399,36
3	732,18	335,31	64,05	399,36
4	376,75	355,43	43,93	399,36
5	0,00	376,75	22,61	399,36

Tabla 3-12. Amortización Crédito 75% inversión (confección propia)

3.1.5. Tasa de descuento y horizonte del proyecto

La tasa de descuento se conoce como un factor financiero que se utiliza para determinar el valor del dinero en el tiempo, en este caso se utilizara para calcular el valor actual del dinero recibido en el futuro. Según lo estipulado por el inversionista se plantea para el proyecto una tasa de descuento de un 20 % anual y el horizonte del proyecto se estima a 5 años.

Estos datos se utilizaran para el análisis costo-beneficio de poner todos los flujos económicos, que se van a producir del proyecto en diferentes periodos, en la moneda de un solo año de manera que los costos y beneficios sean comparables.

Evaluando la rentabilidad del mismo en el tiempo y si existe la demanda para continuar con las labores de la empresa en el futuro.

3.1.6. Depreciaciones

Entre los bienes que maneja la empresa, existen aquellos que han sido adquiridos con el fin de mantenerlos para darle cobertura a sus necesidades operacionales, pueden

ser vehículos para carga y transporte de materiales, muebles y pc para implementación de oficinas y herramientas que permiten el desarrollo de los trabajos de los operarios.

Estos elementos se deterioran con el tiempo y uso, experimentando un menor valor en la medida que avanza la actividad empresarial, estos se identifican como bienes que tienen una naturaleza depreciable y que en la medida que se utilizan en actividades propias de la empresa su valor tiende a ser cero al completar sus años de vida útil que se le ha asignado, este valor es solo financiero, ya que al momento de completar su vida útil la empresa puede vender estos elementos y recibir ingresos por estos lo cual se ve reflejado como ingreso dentro de la contabilidad.

Los grupos de activos fijos que se deprecian de la empresa se exponen en la tabla 3-13:

TIPO	VALOR UF	T	1	2	3	4	5	VL UF	Vta UF	Vta-VL UF
Vehículos	936	2	468	468	0	0	0	0	281	281
Muebles y PC	187	2	93	94	0	0	0	0	56	56
Herramientas	187	2	93	94	0	0	0	0	56	56
TOTAL	1310		655	655	0	0	0	0	393	393

Tabla 3-13. Depreciaciones (confección propia)

3.2. FLUJOS DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN

Para poder determinar fehacientemente los diferentes movimientos que van a tener los dineros de la empresa durante su funcionamiento, se utiliza un flujo de caja que es la pieza fundamental para determinar finalmente los diferentes conceptos de evaluación económica que permiten identificar si el proyecto es viable o no.

3.2.1. Flujo de caja puro

Con todos los montos obtenidos de los indicadores antes mencionados se procederá a confeccionar un flujo de caja que nos permitirá visualizar el comportamiento del proyecto si ningún tipo de financiamiento. Ver tabla 3-14.

ÍTEM	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		9870.51	8261.95	7022.66	4750.62	2994.96
Costos		-8971.27	-6644.57	-5715.11	-4011.08	-2694.33
Utilidad		899.24	1617.38	1307.56	739.55	300.63
Intereses LP		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intereses CP						
Depreciación		-654.86	-655.50	0.00	0.00	0.00
Dif x Vta de act a VL						393
Pérd de ejerc ant						
Util Ant de Impto		244.39	961.88	1307.56	739.55	693.54
Impto 25%		-61.10	-240.47	-326.89	-184.89	-173.39
Util desp Impto		183.29	721.41	980.67	554.66	520.16
Pérd de ejerc ant						
Depreciación		654.86	655.50	0.00	0.00	0.00
Amortiz LP		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortiz CP						
Vta Act VL						
Inversiones	-2243.00					
Total Anual	-2243.00	838.15	1376.91	980.67	554.66	520.16
Crédito LP	0.00					
Crédito CP						
Flujo Neto	-2243.00	838.15	1376.91	980.67	554.66	520.16
Flujo Neto Actualizado	-2243.00	698.46	956.19	567.52	267.49	209.04
Flujo Neto Acumulado	-2243.00	-1544.54	-588.36	-20.84	246.64	455.68

VAN=	455.68
TIR=	8%
PRI=	4

Tabla 3-14. Flujo de caja puro (confección propia)

3.2.2. Flujo de caja con 25 % de financiamiento crediticio

Siguiendo con el análisis del flujo de caja, se procede a evaluar con un 25 % de financiamiento crediticio, que quizás ofrezca alguna mejor alternativa en referencia a las planteadas anteriormente. Expuesta en tabla 3-15.

ÍTEM	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		9870.51	8261.95	7022.66	4750.62	2994.96
Costos		-8971.27	-6644.57	-5715.11	-4011.08	-2694.33
Utilidad		899.24	1617.38	1307.56	739.55	300.63
Intereses LP		-33.65	-27.68	-21.35	-14.64	-7.54
Intereses CP						
Depreciación		-654.86	-655.50	0.00	0.00	0.00
Dif x Vta de act a VL						393
Pérd de ejerc ant						
Util Ant de Impto		210.74	934.20	1286.21	724.90	686.01
Impto 25%		-52.69	-233.55	-321.55	-181.23	-171.50
Util desp Impto		158.06	700.65	964.65	543.68	514.51
Pérd de ejerc ant						
Depreciación		654.86	655.50	0.00	0.00	0.00
Amortiz LP		-99.48	-105.44	-111.77	-118.48	-125.58
Amortiz CP						
Vta Act VL						
Inversiones	-2243.00					
Total Anual	-2243.00	713.44	1250.71	852.88	425.20	388.92
Crédito LP	560.75					
Crédito CP						
Flujo Neto	-1682.25	713.44	1250.71	852.88	425.20	388.92
Flujo Neto Actualizado	-1682.25	594.53	868.55	493.57	205.05	156.30
Flujo Neto Acumulado	-1682.25	-1087.72	-219.17	274.40	479.45	635.75

VAN=	635.75
TIR=	15%
PRI=	3

Tabla 3-15. Flujo de caja 25% de financiamiento (confección propia)

3.2.3. Flujo de caja con 50 % de financiamiento crediticio

Siguiendo con el análisis del flujo de caja, se procede a evaluar con un 50 % de financiamiento crediticio, siempre buscando la mejor alternativa de hacer el proyecto más rentable. Expuesto es tabla 3-16

ÍTEM	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		9870.51	8261.95	7022.66	4750.62	2994.96
Costos		-8971.27	-6644.57	-5715.11	-4011.08	-2694.33
Utilidad		899.24	1617.38	1307.56	739.55	300.63
Intereses LP		-67.29	-55.35	-42.70	-29.29	-15.07
Intereses CP						
Depreciación		-654.86	-655.50	0.00	0.00	0.00
Dif x Vta de act a VL						393
Pérd de ejerc ant						
Util Ant de Impto		177.10	906.53	1264.86	710.26	678.47
Impto 25%		-44.27	-226.63	-316.21	-177.56	-169.62
Util desp Impto		132.82	679.89	948.64	532.69	508.85
Pérd de ejerc ant						
Depreciación		654.86	655.50	0.00	0.00	0.00
Amortiz LP		-198.95	-210.89	-223.54	-236.95	-251.17
Amortiz CP						
Vta Act VL						
Inversiones	-2243.00					
Total Anual	-2243.00	588.73	1124.51	725.10	295.74	257.68
Crédito LP	1121.50					
Crédito CP						
Flujo Neto	-1121.50	588.73	1124.51	725.10	295.74	257.68
Flujo Neto Actualizado	-1121.50	490.61	780.91	419.62	142.62	103.56
Flujo Neto Acumulado	-1121.50	-630.89	150.02	569.63	712.26	815.81

VAN=	815.81
TIR=	29%
PRI=	2

Tabla 3-16. Flujo de caja 50% financiamiento (confección propia)

3.2.4. Flujo de Caja con 75 % de financiamiento crediticio

Siguiendo con el análisis del flujo de caja, se procede a evaluar con un 75 % de financiamiento crediticio, que quizás ofrezca alguna mejor alternativa en referencia a las planteadas anteriormente. Ver tabla 3-17.

ÍTEM	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		9870.51	8261.95	7022.66	4750.62	2994.96
Costos		-8971.27	-6644.57	-5715.11	-4011.08	-2694.33
Utilidad		899.24	1617.38	1307.56	739.55	300.63
Intereses LP		-100.94	-83.03	-64.05	-43.93	-22.61
Intereses CP						
Depreciación		-654.86	-655.50	0.00	0.00	0.00
Dif x Vta de act a VL						393
Pérd de ejerc ant						
Util Ant de Impto		143.45	878.85	1243.51	695.61	670.94
Impto 25%		-35.86	-219.71	-310.88	-173.90	-167.73
Util desp Impto		107.59	659.14	932.63	521.71	503.20
Pérd de ejerc ant						
Depreciación		654.86	655.50	0.00	0.00	0.00
Amortiz LP		-298.43	-316.33	-335.31	-355.43	-376.75
Amortiz CP						
Vta Act VL						
Inversiones	-2243.00					
Total Anual	-2243.00	464.02	998.31	597.32	166.28	126.45
Crédito LP	1682.25					
Crédito CP						
Flujo Neto	-560.75	464.02	998.31	597.32	166.28	126.45
Flujo Neto Actualizado	-560.75	386.68	693.27	345.67	80.19	50.82
Flujo Neto Acumulado	-560.75	-174.07	519.20	864.87	945.06	995.88

VAN=	995.88
TIR=	68%
PRI=	2

Tabla 3-17. Flujo de caja 75% financiamiento (confección propia)

3.2.5. Análisis de sensibilidad

Una vez obtenido los flujos de caja, es necesario determinar cuál es el rango de operaciones de los precios de la empresa para que la empresa continúe siendo rentable. Para esto se analizan las variables VAN, TIR y PRI del flujo de caja con financiamiento de un 75%, realizando una reducción en los precios de los productos.

De esta reducción en los ingresos se obtienen los resultados que se pueden ver en la tabla 3-18.

SENSIBILIZACIÓN	VAN (UF)	TIR (%)	PRI (AÑOS)
10%	2609.99	171%	1
5%	1802.94	120%	1
0%	995.88	68%	2
-5%	227.25	17%	2
-10%	-364.24	0%	<5

Tabla 3-18. Sensibilización ingresos (confección propia)

Obteniendo el siguiente gráfico:

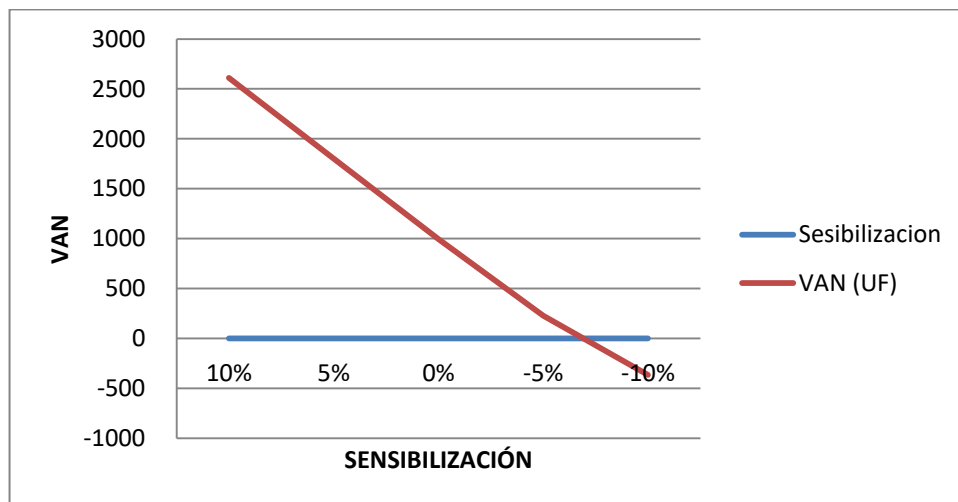


Gráfico 3-1. Sensibilidad (confección propia)

Del gráfico 3-1 se puede obtener que entre la reducción de ingresos del 5% y el 10% el VAN se transforma en un valor negativo, lo que implica que el negocio no seguiría siendo rentable, la curva corta el eje x en el valor 6,8%, ese sería el valor en el cual se pueden reducir los ingresos y aun así recuperar la inversión realizada.

3.3. VAN, TIR Y PRI

Con los flujos de caja ya concluidos se deben analizar las variables financieras obtenidas para escoger la más conveniente. Para esto se utiliza como referencia los valores del VAN, TIR y PRI que se presentan a continuación en gráficos 3-19, 3-20 y 3-21.

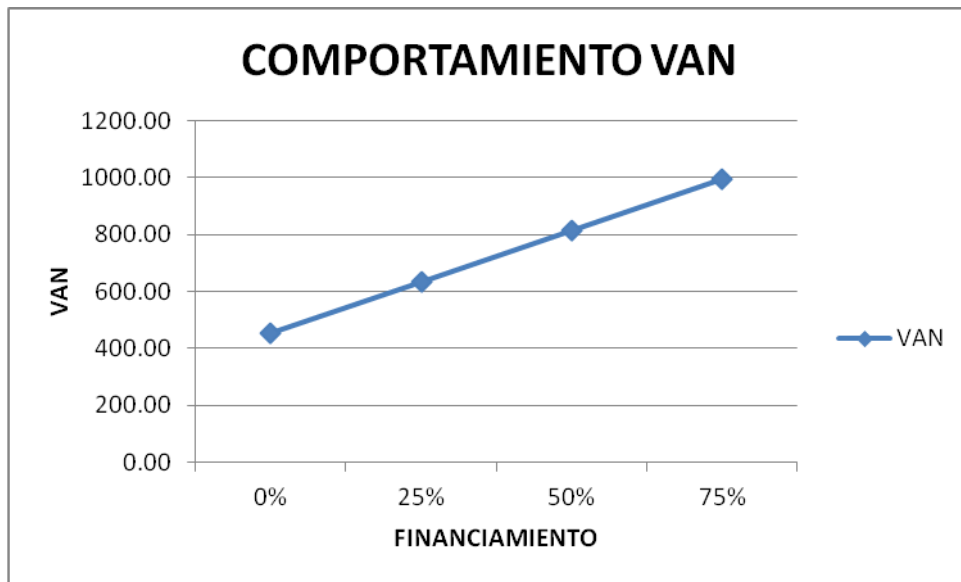


Grafico 3-2. Comportamiento VAN (confección propia)

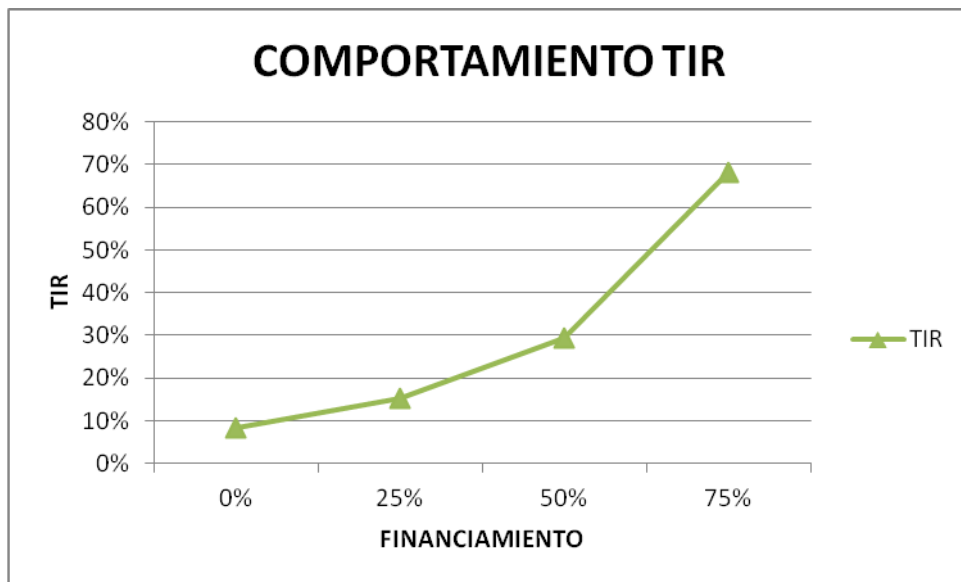


Grafico 3-3. Comportamiento TIR (confección propia)

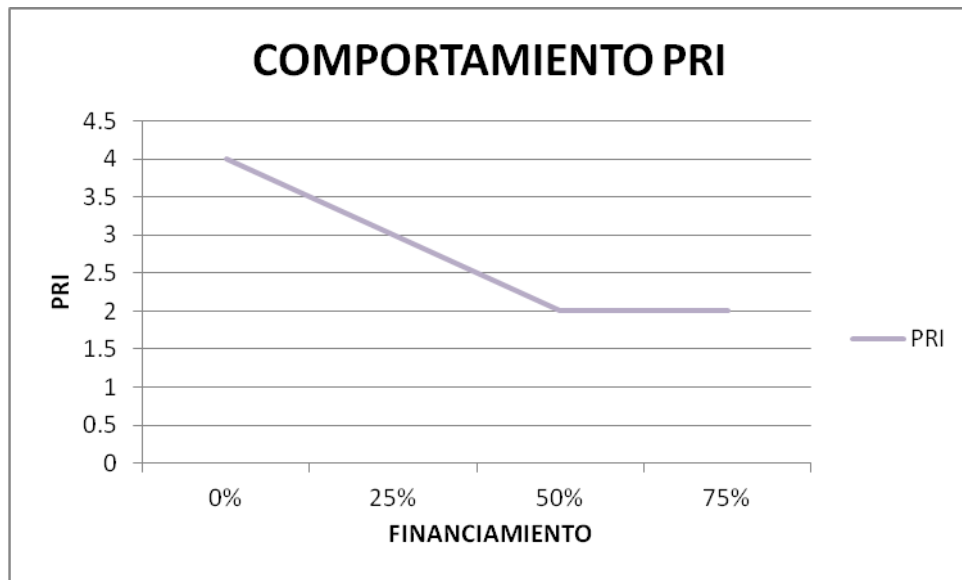


Grafico 3-4. Comportamiento PRI (confección propia)

Del análisis anterior se puede determinar que el proyecto se hace más rentable cuando se aplica un crédito de un 75 % de la inversión inicial requerida.

3.4. VARIABLES CRÍTICAS DEL PROYECTO

Para el proyecto evaluado se pudo detectar que las variables críticas son principalmente el costo de los insumos y la mano de obra, además de algo fundamental para el horizonte del proyecto que es la demanda. Analizando el flujo de caja se pudo determinar que los ingresos se pueden disminuir hasta un 6,8% o utilizando el inverso en el sentido de que los costos aumenten en un porcentaje similar, el proyecto seguiría siendo rentable.

CONCLUSIÓN

Recopilando lo analizado durante esta evaluación técnico económico para la creación de una empresa especializada en reparación de edificios post-sismo, se puede determinar que se cumplieron los objetivos planteados.

Existe un mercado que permite el desarrollo de una empresa de este tipo, la dificultad que se visualiza es el hecho que para prolongar su existencia es necesario llegar a operar a nivel nacional.

Se logró recopilar toda la información necesaria para una adecuada simulación de cómo se desarrollará el proyecto, cuáles serían las ventajas frente a los demás actores del mercado y el público objetivo hacia donde estará orientado.

Se establece claramente cuáles son los servicios ofertados a los clientes y todos los procesos necesarios para obtener un proyecto eficiente y rentable, revisando tanto elementos técnicos como legales. Definiendo una estructura organizacional robusta que permite solventar la demanda y prestar un servicio de calidad a los clientes.

Otro aspecto relevante es que se fijaron las bases económicas, con las cuales el proyecto se puede concretar y prolongar en el tiempo, logrando un retorno de la inversión en un plazo de 2 años y generando utilidad los años restantes, para completar los 5 años que se determinaron como horizonte de vida.

BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.clientebancario.cl>
- <http://www.minvu.cl/>
- <http://www.sismologia.cl/>
- <http://homer.sii.cl/>
- Fichas para guiar la reparación de viviendas dañadas MINVU
- Norma Chilena NCh433-1996
- Intensidades sísmicas en el área de daños del terremoto del 27 de febrero de 2010. *Maximiliano Astrosa I*
- Manual para la reparación de viviendas dañadas. *Programa de reconstrucción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2010*

ANEXOS

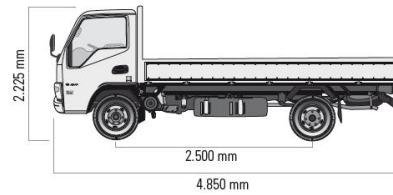
ANEXO 2: FICHA TÉCNICA CAMIÓN JAC HFC 1035



JAC
MOTORS

Dimensiones:

Urban
HFC 1035
2,6 Tons.



Características:

Modelo	HFC 1035	
Capacidades y Pesos	Chasis Cabina	Con Pick Up
Peso Bruto Vehicular (kg)	1.820	4.670
Tara (kg)	2.850	2.070
Carga Util (kg)	2.850	2.600
Capacidad estanque combustible (lt)	65	
Largo Total (mm)	4.840	4.850
Ancho Total (mm)	1.720	1.720
Altura Total Camión (mm)	2.225	2.260
Distancia entre ejes (mm)	2.500	
Trocha delantera (mm)	1.065	
Trocha trasera (mm)	1.295	
Dimensiones Chasis (mm)	170 x 65 x 5	
Carrocería (medidas interiores)		
Largo / Ancho / Alto, carrocería (mm)	3.120 - 1.620 - 400	
Neumáticos	700R16	
Motor	4 cilindros en línea turbo intercooler	
Tipo	JAC	
Marca	HFCDA1.2B	
Modelo	Directa Common Rail, Bosch	
Tipo de inyección	4	
Nro. de cilindros	2.771	
Cilindrada (cc)	102	
Carrera (mm)	93	
Diámetro (mm)	216	
Torque máximo (Nm)	92	
Potencia máxima (HP)	175:1	
Relación compresión		
Transmisión / Embrague	Manual 5 velocidades + 1 reversa	
Tipo	JAC MSB-5M	
Modelo	1ra : 5,594	
Relación de marchas	2da : 2,814	
	3ra : 1,660	
	4ta : 1,000	
	5ta : 0,794	
	MA : 5,334	
Tipo embrague	Monodisco Seco	
Diámetro disco de embrague (mm)	250 mm	

Suspensión	
Delantera	Resortes semielípticos, amortiguadores hidráulicos
Trasera	Resortes semielípticos, con auxiliar amortiguadores hidráulicos
Frenos	
De Servicio	Hidráulico de doble circuito
Freno auxiliar	-
De estacionamiento	De tambor al cardán
Ejes	
Tipo	Simple reducción
Delantero	Acero forjado tipo I
Trasero	Tipo Banjo
Relación final	6.142:1
Sistema eléctrico	
Voltaje	12V
Batería	12V 100 A
Alternador	12V 60 A
Performance	
Velocidad máx. (Km/hr.)	105
Radio de giro (m)	6
Pendiente máx. superable	35%
Flota neumático repuesto	Incluido
Cabina	
Tipo	Corta abatible
Asiento conductor	Regulable
Asiento acompañante	Banqueta 2 plazas
Techo	Escotilla techo regulable
Dirección servoasistida hidráulicamente	si
Volante con altura regulable e inclinación	si
Medidor de temperatura	si
Tacómetro	si
Velocímetro	si
Herramientas y gata hidráulica	si
Radio CD	si
Ventana Trasera	si
Garantía	100.000 kms. o 18 meses (lo que primero ocurra)

Información:



*Fotografías con opcionales. Especificaciones técnicas sujetas a cambios por el constructor.

DERCO
RESPALDA Y GARANTIZA

ANEXO 3: FICHA TÉCNICA ROTO MARTILLO TE 2 HILTI

HILTI

Perforación y demolición

Rotomartillo TE 2



Aplicaciones

- Perforaciones en hormigón, mampostería y piedra natural
- Utiliza un adaptador de mandril opcional para trabajos ocasionales en madera, acero y plástico
- Perforaciones en metal sólido 3-13 mm / placas metálicas de hasta 20 mm
- Atornillado con un adaptador de puntas especial
- Función de reversa que ayuda a destrabar la broca cuando se atasca

Ventajas

- Dos modos de funcionamiento (rotopercusión, rotación)
- Motor resistente con alto índice de carga para máxima fiabilidad
- Mandril de cambio rápido "TE-C" y selector de uso fácil para un alto confort de trabajo
- Interruptor electrónico para una mayor precisión de perforación
- Mango lateral se ajusta fácilmente en 360° por preferencia de uso o por utilización en espacios reducidos
- Botón de bloqueo para uso continuo

Información técnica

Tipo de mandril	TE-C (SDS Plus)
Modo de trabajo	Perforación con percusión, Solo Perforación
Peso según procedimiento EPTA 01/2003	2.7 kg
Energía de impacto	1.8 J
Diámetro de perforación óptimo en hormigón	4 - 12 mm
Rango de diámetro de perforación de brocas para taladros	4 - 22 mm
Rango de diámetro de perforación para brocas de metal	3 - 13 mm
Rango de diámetro de perforación para brocas para madera	4 - 20 mm
Tipo de interfaz de mandril	Fijo
Conmutador inversor	Si



Referencia de Pedido	Contenido del paquete	Cantidad del embalaje	Número de ítem
TE 2 220V maletín	1x Martillo perforador TE 2 220V BRA, 1x Maletín	1 un	2004350