

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

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA ECONÓMICA
PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
FOTOGRAMETRÍA UTILIZANDO DRONES**

Trabajo de Titulación para optar
al Título de Ingeniero en
Proyectos de Ingeniería y al
grado de Licenciado en
Ingeniería de Proyectos.

Alumno:

Nicolás Díaz Díaz.

Profesora Guía:

DR. Carlos Antillanca Espina.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: Estudio de prefactibilidad técnica económica para la creación de una empresa de fotogrametría utilizando drones.

Nombre del candidato(a): Nicolás Andrés Díaz Díaz.

Carrera / Grado: Ingeniería en proyectos de Ingeniería.

Campus: San Joaquín Departamento: Construcción.

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Carlos Antillanca Espina, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

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

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

☒ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (marcar una opción):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

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

4.- FIRMAS

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

Fecha:

29/12/25

Firma:



CARLOS ANTILLANCA E.
UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 29-12-2025

Firma:

Firma manuscrita del estudiante

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

RESUMEN

Keywords: Fotogrametría usado drones, estudio fotogramétrico con drones

Este informe tiene como objetivo entregar información sobre los resultados del desarrollo de la prefactibilidad de la creación de una empresa que utilice drones en el rubro de la minera en Chile. La cual se especializa en la captura de datos e imágenes geográficas y de infraestructura crítica en la industria minera.

Se realiza el diagnóstico del mercado y la metodología de la evaluación del proyecto, donde se identificaron los antecedentes generales, objetivos del proyecto y su tamaño, con el fin de identificar cuál será su aporte en el desarrollo de innovación y solución al mercado de la minería. lo que se podrá encontrar en estos capítulos tiene relación directa con los bases del proyecto y sus principales motivos por los cuales ingresará a esta industria a través de tecnología de vanguardia.

En el análisis de prefactibilidad de mercado se trabajo con dos factores; primero identificar si existe un mercado para el desarrollo del negocio, considerando inversión en innovación y nuevos negocios en la industria minera, y el segundo factor es en el ahorro en tiempo y exposición a riesgos inherentes de las actividades de minería en Chile. Con estos datos se busca esclarecer el panorama del proyecto y las proyecciones para lograr abrirse paso en el mercado.

Se analizó la prefactibilidad técnica, detallando el flujo como se desarrollará la operación del servicio. Se muestra la metodología de trabajo, el perfil de los colaboradores de la empresa los equipos a utilizar, así como también todo el costo de puesta en marcha de este proyecto.

En el último capítulo se analizaron y evaluaron los aspectos financieros usando flujo de caja en las modalidades; sin financiamiento, al 25 %, 50% y 75 %. Con el proyecto puro o sin financiamiento; VAN positivo de 9546 U.F., una TIR de 18 % y un PRI en el año 8. Con el 25% de financiamiento; VAN positivo 8360 U.F.. Una TIR 16% y un PRI en el año 9. Con el 50 % de financiamiento; VAN positivo 7174 U.F. Una TIR 15 % y un PRI al 9 año. Con el 75 % de financiamiento; VAN positivo 5988 U.F., una TIR de 14% y un PRI al 9 año.

ÍNDICE

RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
1.1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO	3
1.1.1. Objetivos del proyecto	3
1.1.2. Objetivos específicos	3
1.1.3. Antecedentes cualitativos	4
1.1.4. Contexto de desarrollo	4
1.1.5. Análisis foda	4
1.1.6. Análisis estratégico causa problema y consecuencia (CPC)	5
1.2. METODOLOGÍA	6
1.2.1. Definición de situación sin proyecto	6
1.2.2. Definición de situación con proyecto	6
1.2.3. Método para medición de beneficio y costo	7
1.2.4. Definición de indicadores de gestión	8
1.3. ESTUDIO DE MERCADO	8
1.3.1. Definición del mercado objetivo	8
1.3.2. Definición general del producto	10
1.3.3. Análisis de la demanda	10
1.3.4. Demanda actual	12
1.3.5. Análisis de precio	12
CAPÍTULO 2 INGENIERÍA CONCEPTUAL	14
2. ESTUDIO TÉCNICO	15
2.1. DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS	15
2.2. SELECCIÓN DE EQUIPOS	16
2.3. DETERMINACIÓN DE INSUMOS	17
2.4. PROGRAMAS DE TRABAJO	18
2.5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	19
2.6. CARGOS Y PERFILES	20
2.8. DÉFICIT ACUMULADO MÁXIMO	25
2.9. PUESTA EN MARCHA	26
2.10. COSTOS DE IMPREVISTOS	27
CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA	28
3.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA	29

3.1.1.	Tasa de descuento.....	29
3.1.2.	Horizonte del proyecto.....	30
3.1.3.	Moneda a utilizar.....	30
3.1.4.	Impuesto.....	30
3.1.5.	Depreciación y valor residual.....	31
3.2.	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	33
3.2.1.	Flujo de caja puro.....	33
3.3.	Evaluación financiera.....	34
3.3.1.	Fuentes y costos de financiamiento.....	34
3.3.2.	Instituciones crediticias.....	34
3.3.3.	Tasa de interés.....	34
3.3.4.	Sistema de amortización.....	35
3.3.5.	Inversiones.....	37
3.3.6.	Financiamiento.....	37
3.3.7.	Flujo de caja de financiado al 25 %.....	38
3.3.8.	Flujo de caja financiado al 50 %.....	39
3.3.9.	Flujo de caja financiado al 75 %.....	40
3.3.10.	Análisis de indicadores financieros y económicos.....	41
3.3.10.	Análisis y sensibilidades del proyecto	43
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
	CONCLUSIÓN.....	44
	RECOMENDACIÓN.....	45
	BIBLIOGRAFÍA.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1-1	Reducción de H.H.....	10
Tabla N° 1-2	Análisis de precio del servicio.....	13
Tabla N° 2-1	Selección de equipos	16
Tabla N° 2-2	Insumos.....	17
Tabla N° 2-3	Precio arriendo.....	17
Tabla N° 2-4	Elementos de protección personal.....	18
Tabla N° 2-5	Sueldo anual por colaborador.....	22
Tabla N° 2-6	Valores del servicio por semana laboral.....	23
Tabla N° 2-7	Valores ingresos anuales.....	24

Tabla N° 2-8 Déficit acumulado máximo.....	25
Tabla N° 2-9 Costos puesta en marcha.....	26
Tabla N° 2-10 Costos de imprevistos.....	27
Tabla N° 3-1 Activos de la empresa.....	31
Tabla N° 3-2: Tabla de vida útil de los bienes físicos.....	32
Tabla N° 3-3: Tabla de depreciación de activos.....	32
Tabla N° 3-4 Flujo de caja puro.....	33
Tabla N° 3-5 Tasa de interés anual.....	35
Tabla N° 3-6 Amortización 25% financiamiento.....	35
Tabla N° 3-7 Amortización 50% financiamiento.....	36
Tabla N° 3-8 Amortización 75% financiamiento	36
Tabla N° 3-9 Inversión capital de trabajo.....	37
Tabla N° 3-10 Flujo de caja financiado al 25%.....	38
Tabla N° 3-11 Resumen indicadores; flujo de caja financiado al 25%.....	38
Tabla N° 3-12 Flujo de caja financiado al 50%.....	39
Tabla N° 3-13 Resumen indicadores; flujo de caja financiado al 50%.....	39
Tabla N° 3-14 Flujo de caja financiado al 75%.....	40
Tabla N° 3-15 Resumen indicadores; flujo de caja financiado al 75%.....	40
Tabla N° 3-16 Sensibilización de van respecto a ingresos y precios por servicios.....	43

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1-1 Disminución de H.H.....	2
Gráfico N° 3-1 Resultados VAN	41
Gráfico N° 3-2 Resultados TIR	41
Gráfico N° 3-3 Resultados PRI.....	42
Gráfico N° 3-4 Sensibilización de van respecto a ingresos y precios por servicios.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1-1 análisis CPC.....	5
Figura N° 1-2 análisis campo de aplicación de dron.....	9
Figura N° 1-3 organigrama.....	19

SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS

ÍNDICE DE SIGLAS

UF: Unidad de fomento

VAN : Valor Actual Neto

PRI: Período de Retorno de la inversión

TIR: Tasa interna de retorno

IVA: Impuesto al valor agregado

SII: Servicio de Impuestos Internos

CPC: Causa problema consecuencia

IPC: Índice de precios al consumidor

CAPM: Capital Asset Pricing Model

H.H: HORAS HOMBRE

ÍNDICE DE SIMBOLOGÍAS

%: Porcentaje

m²: Metros Cuadrados

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías avanzan de manera rauda por lo cual nacen nuevas alternativas en la industria minera y de construcción, considerando que Chile la minería representa aproximadamente el 10 % al 12% del PIB, por lo cual se entiende que es un sector crucial para la economía, ya que además aporta más del 55 % de las exportaciones del país, se buscan necesidades dentro de esta industria.

Durante la última década los análisis geográficos relacionados al movimiento de tierra estudios de suelos y superficies se ha buscado perfeccionar la técnica, para reducir horas hombres y buscar mayor efectividad en la obtención de diversos datos geográficos, estos datos o antecedentes de geodesia son requeridos por empresas de construcción y desarrollo minero, en sus seguimientos de infraestructura, minería en sus relieves y cotas de extracción a rajo abierto, las cuales desean obtener resultados fiables y en un tiempo optimo de entrega. Por ende, está en auge el estudio de fotogrametría con métodos no convencionales como el uso de la tecnología de apoyo con drones, los cuales entregan una respuesta eficiente considerando los tiempos y las dimensiones que se requieren estudiar.

La justificación de este estudio radica en que la incorporación de drones en procesos de fotogrametría ofrece una alternativa tecnológica capaz de responder a dichas limitaciones. El uso de drones permite reducir significativamente los tiempos de levantamiento, mejorar la calidad y precisión de los modelos digitales, y disminuir la exposición de trabajadores a ambientes de riesgo. Además, la tendencia global hacia la automatización y digitalización de procesos en minería reguera la pertinencia de evaluar esta innovación en el contexto chileno, donde la demanda por servicios tecnológicos especializado continua en expansión. En este marco, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la viabilidad técnica y económica de crear una empresa dedicada a la prestación de servicios de fotogrametría mediante drones en el sector minero. Donde se analiza el mercado; identificando oportunidades y desafíos de este servicio. Aspectos técnicos y operativos; en el cual se analizan los procesos, equipos y perfiles profesionales del equipo de operación. Y se evalúa económica y financiera en una proyección a 10 años.

CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

En primera instancia se definirá el público objetivo para este proyecto, el cual serán empresas contratistas y mandante en el rubro minero.

1.1.1. Objetivos del proyecto

El objetivo de este proyecto es evaluar la viabilidad de la creación de una empresa que utilice drones, en el área industrial minera

Objetivo general

Evaluar la viabilidad técnica y económica de la creación de una empresa que utilice drones para la captura de imágenes e información geográfica en el sector minero chileno.

1.1.2. Objetivos específicos

- a) Identificar según los antecedentes del mercado chileno las oportunidades y desafíos de la creación de una empresa que utilizando drones realice trabajos de captura de imágenes y datos geográficos en el sector minero.
- b) Evaluar los aspectos técnicos y operativos de la creación de una empresa de estudios fotogramétricos utilizando drones en el rubro minero.
- c) Determinar la prefactibilidad económica de una empresa que por medio de drones permitan el estudio de la geodesia en minería, mediante un análisis financiero proyectado a 10 años.

1.1.3. Antecedentes cualitativos

Este proyecto surge de una necesidad latente en el ámbito minero, producto de la necesidad de capturar en plazos acotados imágenes, en condiciones climáticas adversas y polución presente en terrenos de la industria, además de considerar los proyectos de infraestructura que requieren capturar información de sus avances constructivos y modificaciones de entorno geográficos.

1.1.4. Contexto de desarrollo

Se realiza un análisis FODA evaluando las posibles variaciones positivas y negativas que considera el estudio.

Fortaleza:

Disminuir exposición a riesgos laborales en faenas mineras.

Se pueden abarcar grandes dimensiones geográficas en plazos de tiempo más acotados.

Debilidades:

Costo alto.

Alteraciones medio ambientales en lugares de fauna nativa.

Altos costos en repuestos

Oportunidades:

Implementar métodos vanguardistas en la fotogrametría.

Captura de alta precisión.

Reducción de tiempos de trabajo, lo que entrega la oportunidad de capturar fotogrametría, adaptándose a los tiempos de los frentes climáticos y de polución.

Amenaza:

Restricciones en permisos de vuelo de dron y medio ambientales

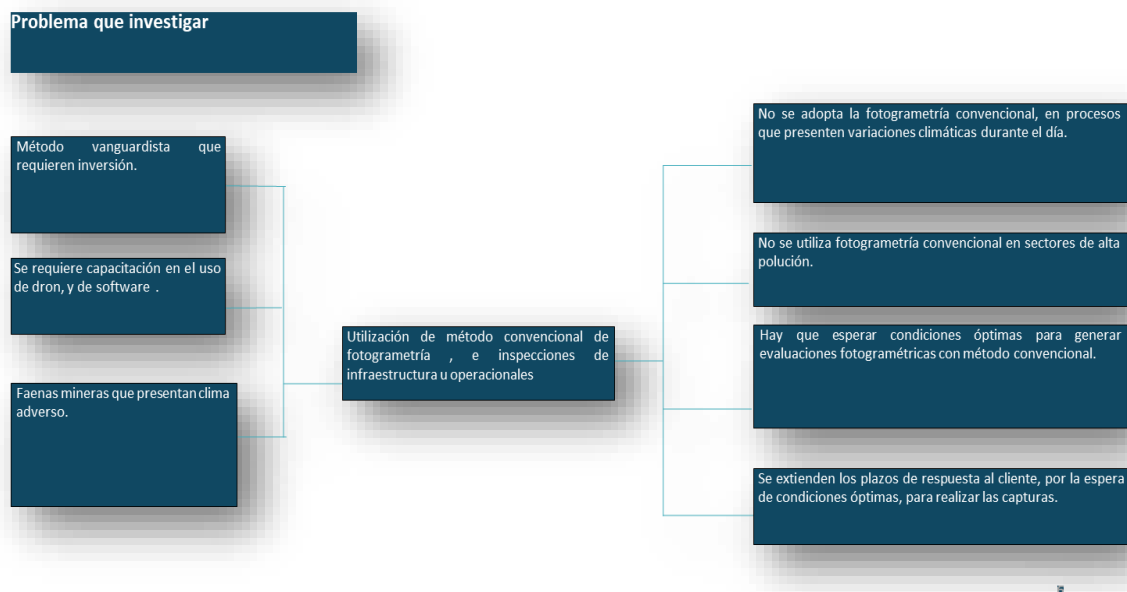
Posibilidad de rechazo municipal.

Resistencia al cambio

1.1.5. Análisis estratégico causa problema y consecuencia (CPC)

Se realiza diagrama CPC evaluando las causas de por qué aún no se masifica el método fotogrametría, el problema que esto genera y las consecuencias que presenta la falta de la innovación en los procesos antes mencionados.

Figura N° 1-1 Análisis CPC



Fuente: Elaboración propia.

1.2. **METODOLOGÍA**

La metodología empleada para la evaluación de esta prefactibilidad fue la recopilación de datos del mercado nacional, en relación al desarrollo de operaciones mineras, que se pueden remplazar con el uso de un dron, de esta forma se buscó el dron con tecnología de vanguardia, que cumpla con condiciones de calidad y entregue un servicio aplicado a la necesidad del cliente.

1.2.1. **Definición de situación sin proyecto**

Se realizará la búsqueda de información de las empresas que entregan este servicio en los diferentes rubros mencionados, minería, infraestructura y agricultura. También se analizarán los proveedores de drones en Chile, que incluyan los software, cámaras y equipos idóneos que se requieran para la evaluación de prefactibilidad técnica económica estudiada.

Se realizará la búsqueda de empresas que hoy requieran este servicio, mencionados en sus bases técnicas.

Se analizarán precios de competencias o estimados que se puedan referenciar. Las empresas mineras en Chile continúan utilizando metodologías tradicionales que implican mayores costos asociados a horas-hombre, prolongados tiempos de ejecución y exposición de personas en áreas de riesgos.

1.2.2. **Definición de situación con proyecto**

Siendo Chile donde se requiere estudiar la prefactibilidad técnica y económica de una empresa que realice fotogrametría con drones que incluya esta tecnología que permita el análisis en los sectores de minería, infraestructura y agricultura, además de considerar las variaciones en los frentes climáticos que se pueden presentar en zonas montañosas o las naturales variaciones que se pueden presentar a lo largo de Chile, se requiere la implementación de drones que sean capaces de adaptarse a las inclemencias del tiempo, considerando que las capturas fotogramétricas deben ser alineadas a los parámetros aceptables según reportes climatológicos, o en tiempos breves para no alterar la fauna del sector.

Se requiere atender la necesidad de implementar servicios eficaces en consideración con las adversidades climáticas mencionadas.

Al mantener un plan estratégico de creación de una empresa que utilice drones para capturas fotogramétricas, se busca analizar la mejor estrategia para mantener márgenes positivos en relación con la inversión, el aumento exponencial en cantidad de

Stakeholders, posicionamiento consolidado en el mercado.

Esta alternativa permite disminuir los tiempos de levantamiento hasta en un 70%, mejorar la precisión de los modelos y aumentar la seguridad operacional al reducir la exposición humana

1.2.3. Método para medición de beneficio y costo

Los beneficios que tienen relación con el proyecto se verán reflejados en los ingresos recibidos, respecto a los costos, podremos dividirlos en dos grandes familias, primero los costos de inversión; que serán evaluados en este estudio, y en una segunda etapa tendremos los costos operacionales, que engloban todos aquellos costos necesarios para la operación del proyecto. En relación con las metodologías de medición, se realizarán flujos de caja proyectados a 10 años tanto de los ingresos como de los costos, los que posteriormente deberán ser contrastados con la proyección de la empresa.

El método de evaluación se enmarca en un análisis de costo beneficio (C/B) bajo la óptica económica y financiera. Los beneficios se medirán tanto en ahorros directos (reducción de costos en horas-hombre, equipos y accidentes laborales) como en beneficios indirectos (incrementos en productividad y rapidez de toma de decisiones). Los costos consideran la inversión inicial en drones, sensores, licencias de software, gastos de operación. Para la evaluación cuantitativa se aplicarán los indicadores de: Valor actual neto, Tasa interna de retorno, Periodo de recuperación de la inversión Sapag (2014).

1.2.4. Definición de indicadores de gestión

La metodología de medición de eficiencia de los costos y beneficios del proyecto (ver Ecuación 1-1 y 1-2):

$$\text{Utilidad (UF)} = (\text{Ingresos(UF)} - \text{Costo(UF)})$$

Ecuación N° 1-1: Indicadores de gestión, Utilidad

Fuente: Formula financiera

$$(\%) \text{ Margen Utilidad} = (\text{Ingresos} - \text{Costos}) / \text{Costos} * 100$$

Ecuación N° 1-2: Indicadores de gestión, Margen Utilidad

Fuente: Formula financiera

1.3. ESTUDIO DE MERCADO

Corresponde a las técnicas y procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo el proyecto de investigación

1.3.1. Definición del mercado objetivo

El mercado objetivo primario corresponde a la gran minería del cobre en Chile, representada por compañías como Codelco, BHP, Anglo American, Antofagasta Minerals. Se pueden considerar como mercado secundario además la mediana minería y empresas de ingeniería asociadas.

Según la comisión chilena del cobre, La minería chilena mantiene un crecimiento sostenido con inversiones proyectadas por más de USD 65.000 millones hacia 2032, lo que se presume como potencia demanda de servicios en tecnología incluyendo fotogrametría.

Figura N° 1-2 Análisis campo de aplicación de dron.

Campo	Actividad
Prospección	Teledetección Magnetometría Aérea Gravimetría Aérea Radiometría Aérea
Topografía	Topografía Cálculo de reservas Modelado 3D Cálculo de movimiento de tierra Cubicaciones de acopios y servas en tiempo real Confección de planes de labores Cálculo de pendientes Conocimientos hidrológicos y zonas inundables
Control de operaciones	Control de stocks
Inspección técnica / Mantenimiento	Control de infraestructura Inspección
Prevención de riesgos laborales	Detección de zonas inseguras Detección de maniobras inseguras Detección de toxicidad del ambiente Trabajos en zonas de acceso riesgoso
Control medioambiental	Vector hidrológico Vector morfológico Vector vegetal paisajístico Vector edafológico Vector fauna
Vigilancia	Inspección visual en tiempo real

Fuente: Elaboración propia.

1.3.2. Definición general del producto

El producto consiste en un servicio de levantamiento fotogramétrico y modelación digital 3D mediante drones, que incluye generación de cartografía de alta resolución, cálculo de volúmenes de material, monitoreo de botaderos y Tranques de relaves, control de taludes y elaboración de informes técnicos.

1.3.3. Análisis de la demanda

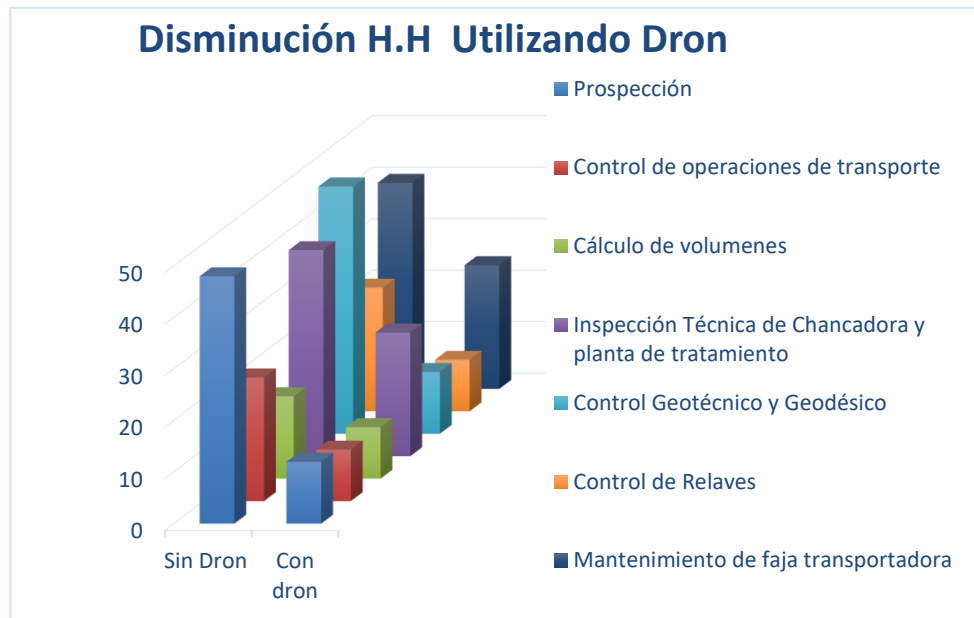
La minería en Chile representa un 10% aproximado del PIB nacional y es altamente intensiva en requerimientos de información geoespacial, y de innovaciones en seguridad. La tendencia hacia la automatización y la gestión digital impulsa la necesidad de servicios rápidos, precisos y seguros. La Sociedad Nacional de Minería (SONAMI,2022) destaca que la adopción de tecnologías de drones se ha acelerado en los últimos cinco años principalmente en control volumétrico y monitoreo espacial. Podemos interpretar el beneficio con relación a la reducción de horas hombre que derivan de los trabajos actuales que se pueden reestructurar con el uso de drones con la siguiente tabla.

Tabla N° 1-1 Reducción de H.H

Proceso productivo	Sin Dron			Con dron		
	Tiempo (horas)	Costo H.H	Nº personas	Tiempo	Costo HH	Nº Personas
Prospección	48	\$ 2.285.714	10	12	\$ 114.286	2
Control de operaciones de transporte	24	\$ 571.429	5	10	\$ 95.238	2
Cálculo de volúmenes	16	\$ 380.952	5	10	\$ 95.238	2
Inspección Técnica de Chancadora y planta de tratamiento	40	\$ 1.904.762	10	24	\$ 228.571	2
Control Geotécnico y Geodésico	48	\$ 2.285.714	10	12	\$ 114.286	2
Control de Relaves	24	\$ 571.429	5	10	\$ 95.238	2
Mantenimiento de faja transportadora	40	\$ 1.904.762	10	24	\$ 228.571	2
	Total	\$ 9.904.762		Total	\$971.429	

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 2-1 Disminución de H.H



Fuente: Elaboración Propia.

Analizando la información anterior, se podría considerar una disminución de 89,81 % en horas hombres, lo que equivale a un monto de \$8.933.333 además, considerando la disminución de exposición de trabajadores a riesgos inherentes de la operación.

Considerando que se ejemplifica una dotación (cuadrilla de 10 personas) para trabajos sin dron, se tomará como ejemplo para demostrar lo que un accidente con 7 días perdidos podría generar un aumento en la tasa de siniestralidad total de un 70,0% , lo cual generaría un aumento en la cotización adicional diferenciada según D.S 67 de un 0,68%.

$$Tasa\ de\ siniestralidad = \frac{Días\ perdidos \times 100}{Dotación}$$

$$70 = \frac{7 \times 100}{10}$$

1.3.4. Demanda actual

Actualmente, existen empresas proveedoras de servicios de drones en Chile, pero la mayoría está orientada a sectores como la construcción, agricultura o forestal. La oferta especializada en minería es aún reducida, lo que genera un espacio de mercado atractivo. Se estima que las grandes mineras realizan entre 200 y 300 campañas de levantamiento anuales, de las cuales una parte importante aún se ejecuta con métodos convencionales.

Para ingresar como proveedor del servicio en la industria minera es necesario contar con los siguientes documentos de forma obligatoria, según Red de negocios, cámara de comercio de Santiago.

Pre-balance 2024.

Carpeta tributaria electrónica periodo tributario.

Ficha de datos bancarios.

Certificado de Deuda TGR.

Certificado de accidentabilidad, siniestralidad 3 periodos.

Cuestionario alineamiento a norma chilena 2770.

Certificado Vigencia de Sociedad y Copia de inscripción CBR/Modificación al margen y timbre de vigencia.

Constitución de la sociedad por escritura pública.

Escritura de modificación de la sociedad.

Último pago de patente comercial.

1.3.5. Análisis de precio

El precio del servicio de ingeniería con drones oscila entre USD 2500 y 6000 por campaña, dependiendo del área cubierta y la complejidad del procesamiento. Contrato anual en la industria minera puede alcanzar entre USD 100.000 y 250.00. Estos valores son competitivos frente a levantamiento topográficos tradicionales, los cuales pueden ser entre 20- 30 % más costosos en operaciones de gran escala (SONAMI,2022)

Tabla N° 1-2 Análisis de precio del servicio

Valores del servicio										
anual escenario óptimo	año1	año2	año3	año4	año5	año6	año7	año8	año9	año10
Servicio equipo 1	13376	14005	14663	15352	16073	16829	17620	18448	19315	20223
Servicio equipo 2	13376	14005	14663	15352	16073	16829	17620	18448	19315	20223
Total Ingresos	26752	28009	29326	30704	32147	33658	35240	36896	38630	40446
Valores del servicio										
anual escenario reducido	año1 20%	año2 40%	año3 60%	año4 80%	año5 80%	año6 80%	año7 80%	año8 80%	año9 80%	año10 80%
Servicio equipo 1	2675	5602	8798	12282	12859	13463	14096	14758	15452	16178
Servicio equipo 2	2675	5602	8798	12282	12859	13463	14096	14758	15452	16178
Total Ingresos	5350	11204	17595	24563	25718	26926	28192	29517	30904	32357

Fuente: Elaboración propia, valores academia de Drones

Capítulo 2: Ingeniería conceptual

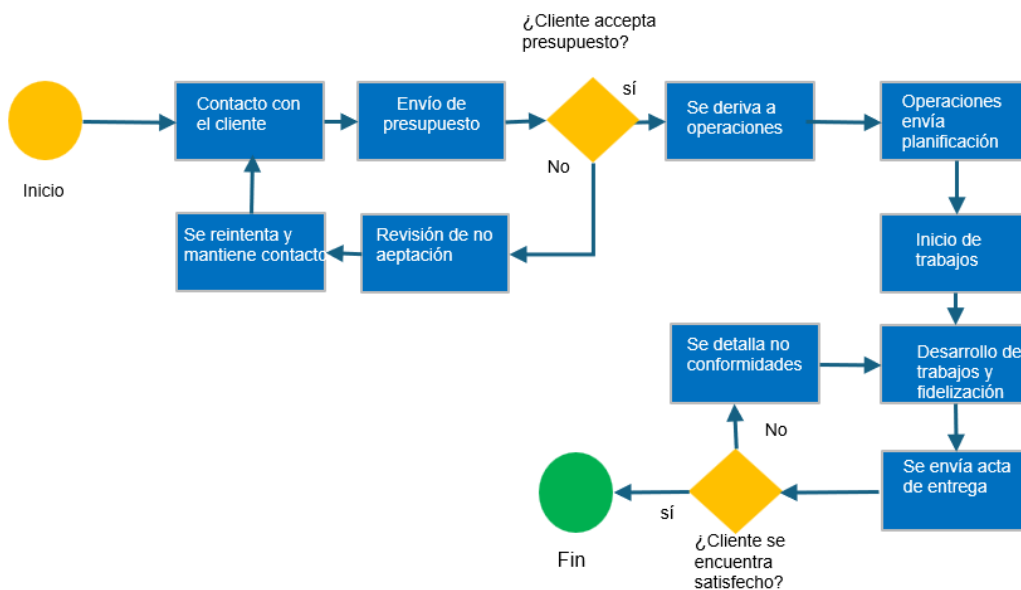
2. ESTUDIO TÉCNICO

En este capítulo, se describen los procesos, equipos e insumos que se utilizarán para el desarrollo de la prestación de ingeniería, junto con el personal idóneo para efectuar de manera óptima las distintas etapas del proceso en las cuales interviene este proyecto.

2.1. DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS

Para el siguiente proyecto se describe el proceso de cómo se efectuará la ejecución del servicio, estableciendo los procesos relacionados con los cuales se asegurará de que los servicios a desarrollar sean materializados según estándares acordes a minería, alcance y plazos según presupuestos estimados.

Se describe en el siguiente diagrama la metodología de generar el contacto con el cliente, y su conformidad.



2.2. SELECCIÓN DE EQUIPOS

La selección de equipos del proyecto está orientada a la compra de equipos y hardware necesario.

Tabla N° 2-1 Selección de Equipos

Descripción	Cant	Valor Unitario	Valor Total	\$	UF	Uni.
1 Sistema WingtraOne que incluye: Licencia PPK						
Sensor Sony RGB61						
Módulo de Radio y telemetría						
Tablet, Samsung ActiveSync 3						
2 Set de hélices normales						
2 Set de baterías, 1 cargador de baterías						
Bolso de transporte						
Capacitación en la región metropolitana				\$ 39.223.300	994	2
1 Año de Garantía						
Actualización de softwares y firmwares gratuita por el tiempo que este en uso el equipo						
Soporte técnico permanente y gratuito mientras el equipo este en uso						
Cargador de batería				\$ 436.500	11	2
Sensor Wingtra LIDAR con Licencia anual (1				\$ 51.135.490	1295	2
3 Renovación anual WingtraLidar (durante 3 años)				\$ 12.244.310	310	2
6 WingtraCLOUD Pro (Anual)				\$ 13.060.080	331	2
Sub Total Dron				\$ 116.099.680	2941	2
Camioneta Mitsubishi				\$ 28.990.000	734	1
Camioneta Toyota				\$ 32.990.000	836	1
Sub Total				\$ 178.079.680	4511	
Kit de elementos de protección personal				\$ 1.290.000	33	10
TOTAL				\$ 307.079.360	7779	

Fuente: Elaboración propia datos proveedor en Chile.

2.3. DETERMINACIÓN DE INSUMOS

Los insumos correspondientes al desarrollo están relacionados al uso de computadores que tendrá el personal asignado.

Tabla N° 2-2 Insumos

Equipo	Cantidad	Precio Unitario en \$	Valor Total en \$	Valor en U.F.
Notebook MSI	9	\$ 849.990	\$ 7.649.910	194
Monitores GEAR	9	\$ 124.990	\$ 1.124.910	28
Servidor	1	\$ 800.000	\$ 800.000	20
TOTAL			\$ 9.574.820	243

Fuente: Elaboración propia datos; PC Factory.

Tabla N° 2-3 Precio Arriendo

Ítem	Meses	Valor en \$	Total anual en \$	Total en U.F.
Arriendo Oficina (CoWOR	13	\$ 640.000	\$ 8.320.000	211
Arriendo Bodega 12 m3	13	\$ 134.400	\$ 1.747.200	44
Total	13	\$ 774.400	\$ 10.067.200	255

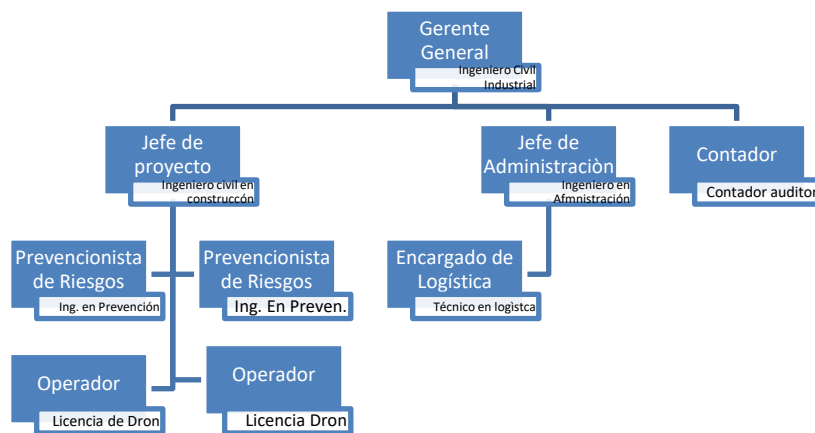
Fuente: Elaboración propia datos Cowork y AkiKB

2.5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Se realiza una estructura organizacional en relación con un gerente General, en conjunto con los demás escalafones, donde en línea de mando; se designa a un jefe de proyecto y un jefe de administración, además asesorado por un contador, y 2 equipos de trabajos de terreno operacional.

Organigrama.

Figura N° 1-1 Organigrama



Fuente: Elaboración propia.

Gerente General: Es el gestor de los proyectos, dirige la organización y es el principal contacto con el cliente.

Jefe Administrativo: Apoya al Gerente General, enviando informes sobre la situación financiera de la empresa, además de cumplir labores administrativas y de Recursos Humanos.

Operador Dron: Encargados de operar Drones en los proyectos en virtud de la recaudación de datos y modelamiento, según el requerimiento

Jefe de proyecto: Programar, diseñar y modelar los datos de las diferentes capturas realizadas por drones.

Encargado de Logística: Encargado de compra y distribución de materiales en los diferentes proyectos.

Prevencionista de Riesgos: Encargado de generar carpetas de arranque para las licitaciones, además de implementar políticas relacionadas a la seguridad, Salud ocupacional y medio ambiente, facilitando el cumplimiento de los estándares de los distintos clientes.

Contador: Encargado de los registros y análisis de transacciones financieras, la preparación de informes y estados financieros, la gestión de impuestos y cumplimiento normativo, la elaboración de presupuestos, la asesoría estratégica para la toma de decisiones, y la realización de auditorías para garantizar la integridad y precisión de la información financiera.

2.6. CARGOS Y PERFILES

Para el proceso de ingeniería se definiría el rol y perfil del equipo según lo siguiente:

Cargo: Gerente General

Perfil: Arquitecto, Ingeniero Civil Industrial

Dominio: Software Revit,

Funciones: Generar nuevos negocios, administrar, coordinar y dirigir las diferentes áreas.

Cargo: jefe de Proyectos.

Perfil: Ingeniero Civil en construcción, Constructor Civil, Ingeniero civil industrial.

Dominio: Software Revit

Lectura y entendimiento de planos 2d

Conocimientos en faenas mineras.

Funciones: Modelado con software Wintrag, encargado de mantención de los equipos para su óptimo funcionamiento.

Coordinación de modelados.

Cargo: jefe Administrativo.

Perfil: Ingeniero en Administración, Ingeniero en Recursos Humanos.

Dominio: Microsoft Excel, Project.

Funciones: Acreditar a personal para el ingreso a las distintas faenas, velar por p los pagos a proveedores y trabajadores, administrar Caja chica y otros temas administrativos. Velar por la entrega y recepción del reglamento interno, y reglamento de empresas contratistas.

Cargo: Contador.

Perfil: Contador Auditor.

Dominio: Microsoft Excel.

Funciones: Coordinar archivos contables

Cobros de proyectos en trabajo

Pago de remuneraciones.

Caja chica y otros temas administrativos.

Velar por el cumplimiento de la legislación laboral vigente y SII.

Cargo: Prevencionista de Riesgos

Perfil: Ingeniero en Prevención de Riesgos.

Dominio: Microsoft Office.

Funciones: Implementar estándares, políticas de seguridad y salud ocupacional, generar carpetas de arranque para los diferentes proyectos, velar por el cumplimiento de la legislación laboral, Ley 16.744 y D.S 44.

Cargo: Operador.

Perfil: Titulo Técnico o Ingeniero, con Licencia de Operar Dron.

Dominio: Microsoft Office, Herramientas de modelado, Manejo de informática.

Funciones: Operar dron según programación y lineamientos entregados por el Jefe de proyectos. Velar por la Seguridad, salud ocupacional y el cuidado al medio ambientes al efectuar tareas competentes a su rol.

2.7. CAPITAL DE TRABAJO

Para el cálculo del capital de trabajo se utilizará el método del déficit acumulado máximo, por lo que obtendremos los egresos (remuneración y gastos fijos) y los ingresos

Egresos: se detalla a continuación la planilla de sueldo de los colaboradores.

Tabla N° 2-5 Sueldo anual por colaborador

SUELDOS PERSONAL CONTRATADOS														
Descripcion	Sueldo base	Gratificación	Sueldo imponible	AFP	Fonasa	Total descuentos legales	Sueldo liquido	Seguro de cesantía	de invalidez y Sobrevivencia	Seguro accidente	Total Aporte Patronal	Costo total empresa	Costo anual por persona	Costo anual por
PORCENTAJES		25%		11,45%	7%			3,0%	2,01%	0,93%		Mensual por persona		
Gerente General	\$ 2.500.000	\$ 625.000	\$ 3.125.000	\$ 357.813	\$ 218.750	\$ 576.563	\$ 2.548.437	\$ 93.750	\$ 62.813	\$ 29.063	\$ 185.626	\$ 3.310.626	\$ 39.727.512	1006
Jefe de Proyecto	\$ 1.600.000	\$ 400.000	\$ 2.000.000	\$ 229.000	\$ 140.000	\$ 369.000	\$ 1.631.000	\$ 60.000	\$ 40.200	\$ 18.600	\$ 118.800	\$ 2.118.800	\$ 25.425.600	644
Jefe Administración	\$ 1.350.000	\$ 337.500	\$ 1.687.500	\$ 193.219	\$ 118.125	\$ 311.344	\$ 1.376.156	\$ 50.625	\$ 33.919	\$ 15.694	\$ 100.238	\$ 1.787.738	\$ 21.452.856	543
Operador- Modelador	\$ 1.150.000	\$ 287.500	\$ 1.437.500	\$ 164.594	\$ 100.625	\$ 265.219	\$ 1.172.281	\$ 43.125	\$ 28.894	\$ 13.369	\$ 85.388	\$ 1.522.888	\$ 18.274.656	463
Operador- Modelador	\$ 1.150.000	\$ 287.500	\$ 1.437.500	\$ 164.594	\$ 100.625	\$ 265.219	\$ 1.172.281	\$ 43.125	\$ 28.894	\$ 13.369	\$ 85.388	\$ 1.522.888	\$ 18.274.656	463
Previsionista de riesgos	\$ 1.250.000	\$ 312.500	\$ 1.562.500	\$ 178.906	\$ 109.375	\$ 288.281	\$ 1.274.219	\$ 46.875	\$ 31.406	\$ 14.531	\$ 92.812	\$ 1.655.312	\$ 19.863.744	503
Previsionista de riesgos	\$ 1.250.000	\$ 312.500	\$ 1.562.500	\$ 178.906	\$ 109.375	\$ 288.281	\$ 1.274.219	\$ 46.875	\$ 31.406	\$ 14.531	\$ 92.812	\$ 1.655.312	\$ 19.863.744	503
Encargado Logística	\$ 800.000	\$ 200.000	\$ 1.000.000	\$ 114.500	\$ 70.000	\$ 184.500	\$ 815.500	\$ 30.000	\$ 20.100	\$ 9.300	\$ 59.400	\$ 1.059.400	\$ 12.712.800	322
Contador	\$ 1.400.000	\$ 350.000	\$ 1.750.000	\$ 200.375	\$ 122.500	\$ 322.875	\$ 1.427.125	\$ 52.500	\$ 35.175	\$ 16.275	\$ 103.950	\$ 1.853.950	\$ 21.473.856	544
												Total anual por 9 personas	\$ 197.069.424	4992

Fuente: Elaboración propia

Egresos anuales: Se detalla a continuación los sueldos del personal con una proyección a 10 años. Según ultima reajuste de IPC 4.7%.

Tabla N° 2-6 Sueldos por 10 periodos

Descripción	UF año 1	UF año 2	UF año 3	UF año 4	UF año 5	UF año 6	UF año 7	UF año 8	UF año 9	UF año 10
Gerente General	1006	1053,7	1103	1155	1209	1266	1326	1388	1453	1522
Jefe de Proyecto	644	674,4	706	739	774	810	848	888	930	974
Jefe Administración	543	569,0	596	624	653	684	716	750	785	822
Operador- Modelador	463	484,7	507	531	556	582	610	639	669	700
Operador- Modelador	463	484,7	507	531	556	582	610	639	669	700
Prevencionista de riesgos	503	526,9	552	578	605	633	663	694	727	761
Prevencionista de riesgos	503	526,9	552	578	605	633	663	694	727	761
Encargado Logística	322	337,2	353	370	387	405	424	444	465	487
Contador	544	569,6	596	624	654	684	717	750	786	822
TOTAL	4992	5227,0	5473	5730	5999	6281	6576	6885	7209	7548

Fuente: Elaboración propia

Ingresos: Se realiza proyección según valores de mercado en el uso de dron de alta gama.

Tabla N° 2-7 Valores del servicio por semana laboral

Tpo de tarea	Equipo utilizado	Costo base por hora	Día laboral	UF día Laboral	Semana UF	Semana \$
fotogrametría	Wintrag one	\$ 250.000	\$ 2.000.000	51	253	\$ 10.000.000
Inspección de ii	Wintrag one	\$ 250.000	\$ 2.400.000	61	304	\$ 12.000.000
Filmación	Wintrag one	\$ 250.000	\$ 2.400.000	61	304	\$ 12.000.000
Vigilancia	Wintrag one	\$ 250.000	\$ 1.920.000	49	243	\$ 9.600.000
Mapeo	Wintrag one	70000 por Ha				

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla la proyección anual con los 2 equipos, considerando en el equipo 2 un 20 % menos de producción producto de la logística y movilización.

Tabla N° 2-8 Valores ingresos anuales

Valores del servicio anual escenario óptimo										
	año1	año2	año3	año4	año5	año6	año7	año8	año9	año10
Servicio equipo 1	13376	14005	14663	15352	16073	16829	17620	18448	19315	20223
Servicio equipo 2	13376	14005	14663	15352	16073	16829	17620	18448	19315	20223
Total Ingresos	26752	28009	29326	30704	32147	33658	35240	36896	38630	40446

Valores del servicio anual escenario reducido										
	año 1 (20%)	año 2 (40%)	año 3 (60%)	año 4 (80%)	año 5 (80%)	año 6 (80%)	año7 (80%)	año8 (80%)	año 9(80%)	año 10 (80%)
Servicio equipo 1	2675	5602	8798	12282	12859	13463	14096	14758	15452	16178
Servicio equipo 2	2675	5602	8798	12282	12859	13463	14096	14758	15452	16178
Total Ingresos	5350	11204	17595	24563	25718	26926	28192	29517	30904	32357

Fuente: Elaboración propia.

2.8. DÉFICIT ACUMULADO MÁXIMO

A continuación, se detalla el déficit acumulado máximo se considera una baja en los primeros 3 meses, considerando los pagos a 60 días. Concluyendo según evaluación de tabla N.º 2-8 que el proyecto requiere capital de trabajo 6124 UF.

Tabla N° 2-9 Déficit acumulado máximo

Déficit acumulado máximo	meses						
	0	1	2	3	4	5	6
Servicio				1114	1114	1114	1114
Recaudación							
Egresos							
arriendo	255	255	255	255	255	255	255
Remuneración	416	416	416	416	416	416	416
Compra	255	255	255	255	255	255	255
Pago servicios básicos	243	243	243	243	243	243	243
Gastos iniciales	648	648	648	648	648	648	648
Total Egresos	1817	1817	1817	1817	1817	1817	1817
Saldos	-1817	-1817	-1817	-703	411	1525	2639
Saldos Acumulados	-1817	-3634	-5451	-6154	-5743	-4218	-1579

Fuente: Elaboración propia.

2.9. **PUESTA EN MARCHA**

Considerando los ítems descritos en tabla N° 2-8 costos puesta en marcha (solo gastos administrativos) se considera un total 52.9 U.F

Tabla N ° 2-10 costos puesta en marcha

Servicios a contratar	Valor en U.F	Valor en \$
Patente municipal	1,8	\$ 71.053
Mes de garantía	19,6	\$ 774.400
Marketing inicial	19,3	\$ 761.848
Borrador de escritura y extracto	4,6	\$ 181.580
Otorgamiento de la escritura y legaliz	3	\$ 118.422
Constitución de sociedad en registro	3	\$ 118.422
Publicación del extracto de constituc	1,6	\$ 63.158
TOTAL	52,9	\$ 2.088.884

Fuente: Elaboración propia.

2.10. COSTOS DE IMPREVISTOS

Para concepto de imprevistos, se considera un 10% de los activos e insumos del primer año, se detalla en Tabla N° 2-10 Costos de imprevistos.

Tabla N° 2-11 Costos de imprevistos

Cuadro Resumen		
	\$	U.F
Equipos	\$307.068.246	7779
Arriendo Oficina	\$8.329.014	211
Arriendo Bodega	\$1.736.856	44
Elementos de seguridad	\$12.907.998	327
Sueldos	\$197.054.208	4992
Capital de trabajo	\$242.922.996	6154
Puesta en Marcha	\$2.088.884	52,9
Sub Total	\$772.108.202	19560
Imprevisto 10%	\$77.210.820	1956
Total	\$849.319.022	21516

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

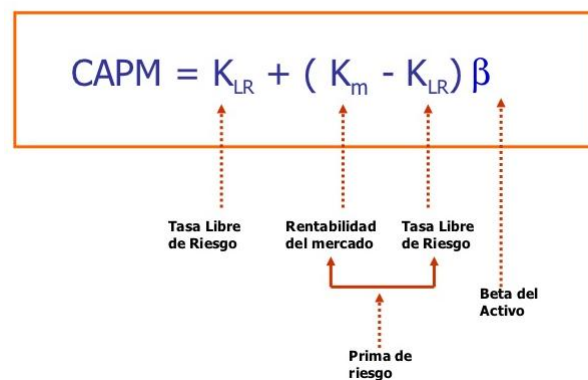
3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

En este capítulo se considera una evaluación económica con el detalle del flujo de caja puro, din financiamiento externo, y el segundo, corresponde a la evaluación financiera donde se reflejan los financiamientos 25%, 50% y 75 con un horizonte de 10 años, para esta evaluación se consideran los indicadores; VAN, TIR, PRI.

3.1.1. Tasa de descuento

Para el cálculo de la Tasa de Descuento, se utilizará el modelo de valoración de activos financieros, conocido como CAPM (capital Asset Pricing Model);

Capital Asset Pricing Model (CAPM)



Donde:

K_{LR} = Tasa de libre riesgo

K_m = Rentabilidad de mercado

β = Beta del activo (Relación existente entre el riesgo del proyecto y el del mercado.)

Reemplazando valores:

K_{LR} = 2.59% Correspondiente al valor de la tasa referencial para los bonos del Banco Central en Pesos a 5 años (BCU, BTU).

K_m = 10.6% Correspondiente al promedio de variación de precios del mercado local de las empresas de Ingeniería y Construcción entre los años 2019 y 2023.

β = 1.06 Según http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Página que contiene tasas de riesgo para distintas empresas.

Donde la ecuación queda presentada de la siguiente forma:

$$CAPM = 2.59 + (10.6 - 2.59) * 1.06 = 11.08$$

Dando como resultado una tasa de descuento de 11,08%

3.1.2. Horizonte del proyecto

Para el presente estudio, se considera un horizonte de 10 años, evaluando el comportamiento del proyecto en el mercado.

3.1.3. Moneda a utilizar.

Para efecto de la confección del flujo y todas las evaluaciones, se considera como medida de cálculo la U.F. la cual es calculada con el valor de \$39.474 correspondiente al valor del día 08-09-2025.

3.1.4. Impuesto

El impuesto corresponde a la parte de las utilidades que debe pagar la empresa al estado.

Según el SII, este corresponde a un 27%.

Respuesta		Fecha de Actualización: 24/04/2024
Las tasas de Primera Categoría, son las siguientes:		
Años comerciales en que se aplica la tasa de Primera Categoría.	Tasas de Primera Categoría	
1977 al 1990	10%	
1991 al 2001	15%	
2002	16%	
2003	16,5%	
2004 hasta 2010	17%	
2011 hasta 2013	20%	
2014	21%	
2015	22,5%	
2016	24%	
2017 y siguientes, para Contribuyentes del Artículo 14, letra A) LIR (Régimen creado por la Ley 20.780 de 2014)	25%	
2017 para Contribuyentes sujetos al Artículo 14, letra B) LIR (Régimen creado por la Ley 20.780 de 2014)	25,5%	
2018 y 2019, para Contribuyentes sujetos al Artículo 14, letra B) LIR (Régimen creado por la Ley 20.780 de 2014)	27%	
2020 y siguientes para contribuyentes sujetos al artículo 14, letra A) IR (Régimen creado por la Ley 21.210 de 2020)	27%	
2020, 2021 y 2022 para contribuyentes artículo 14, letra D) N°3 LIR (Régimen creado por la Ley 21.210 de 2020)	10%	
2023 para contribuyentes artículo 14, letra D) N°3 LIR (Régimen creado por la Ley 21.578 de 2023)	10%	
2024 para contribuyentes artículo 14, letra D) N°3 LIR (Régimen creado por la Ley 21.578 de 2023)	12,5%	
2025 y siguientes para contribuyentes artículo 14, letra D) N°3 LIR (Régimen creado por la Ley 21.578 de 2023)	25%	

3.1.5. Depreciación y valor residual

De acuerdo con las características de los bienes materiales que necesita la empresa para su normal funcionamiento, se utilizará la depreciación acelerada. En esta fórmula se divide el valor de los activos adquiridos y se dividen por los años de depreciación, que se obtienen en la tabla proporcionada por el SII. (https://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm)

Debido al rubro del proyecto, la mayoría de los equipos terminan muy desgastados y obsoletos (al terminar el período de 10 años) siendo la venta de estos un costo más que se debe asumir y que a su vez, no trae mayores beneficios, es por esto que se opta por no usar un valor de venta de activos.

En el siguiente listado (ver Tabla N° 3-1) se detallan los activos de la empresa.

Tabla N° 3-1 Activos de la empresa

Mobiliario	Cantidad	Valor en \$ unitario	Total en \$	Total en U.F.
Sillas	10	\$ 46.990	\$ 469.900	12
Escritorios	5	\$ 74.990	\$ 374.950	9
Mesa	1	\$ 520.000	\$ 520.000	13
Otros	1	\$ 640.000	\$ 640.000	16
Sub total mobiliario			\$ 2.004.850	51
Equipo	Cantidad	Valor en \$ unitario	Total en \$	Total en U.F.
Notebook MSI	9	\$ 849.990	\$ 7.649.910	194
Monitores GEAR	9	\$ 124.990	\$ 1.124.910	28
Wintrag one	2	\$ 39.223.300	\$ 78.446.600	1987
Camioneta 1	1	\$ 28.990.000	\$ 28.990.000	734
Camioneta 2	1	\$ 32.990.000	\$ 32.990.000	836
Servidor	1	\$ 800.000	\$ 800.000	20
Sub total equipo			\$ 150.001.420	3800
TOTAL			\$ 152.006.270	3851

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3-3: Tabla de vida útil de los bienes físicos.

NUEVA TABLA DE VIDA ÚTIL DE LOS BIENES FÍSICOS DEL ACTIVO INMOVILIZADO

Nueva Tabla de Vida Útil fijada por el Servicio de Impuestos Internos para bienes físicos del activo inmovilizado, según [Resolución N°43, de 26-12-2002](#), con vigencia a partir del 01-01-2003.

NÓMINA DE BIENES SEGUN ACTIVIDADES	NUEVA VIDA DEPRECIACIÓN	
	ÚTIL NORMAL	ACELERADA
A.- ACTIVOS GENÉRICOS		
1) Construcciones con estructuras de acero, cubierta y entresijos de perfiles acero o losas hormigón armado.	80	26
2) Edificios, casas y otras construcciones, con muros de ladrillos o de hormigón, con cadenas, pilares y vigas hormigón armado, con o sin losas.	50	16
3) Edificios fábricas de material sólido albañilería de ladrillo, de concreto armado y estructura metálica.	40	13
4) Construcciones de adobe o madera en general.	30	10
5) Galpones de madera o estructura metálica.	20	6
6) Otras construcciones definitivas (ejemplos: caminos, puentes, túneles, vías férreas, etc.).	20	6
7) Construcciones provisionales.	10	3
8) Instalaciones en general (ejemplos: eléctricas, de oficina, etc.).	10	3
9) Camiones de uso general.	7	2
10) Camionetas y jeeps.	7	2
11) Automóviles.	7	2
12) Microbuses, taxibuses, furgones y similares.	7	2
13) Motos en general.	7	2
14) Remolques, semirremolques y carros de arrastre.	7	2
15) Maquinarias y equipos en general.	15	5
16) Balanzas, hornos microondas, refrigeradores, conservadoras, vitrinas refrigeradas y cocinas.	9	3
17) Equipos de aire y cámaras de refrigeración.	10	3
18) Herramientas pesadas.	8	2
19) Herramientas livianas.	3	1
20) Letreros camineros y luminosos.	10	3
21) Útiles de oficina (ejemplos: máquina de escribir, fotocopidora, etc.).	3	1
22) Muebles y enseres.	7	2
23) Sistemas computacionales, computadores, periféricos, y similares (ejemplos: cajeros automáticos, cajas registradoras, etc.).	6	2
24) Estanques.	10	3
25) Equipos médicos en general.	8	2
26) Equipos de vigilancia y detección y control de incendios, alarmas.	7	2
27) Envases en general.	6	2
28) Equipo de audio y video.	6	2
29) Material de audio y video.	5	1

Fuente: https://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm

Tabla N° 3-4: Tabla de depreciación de activos.

Tabla de depreciación				UF 39,474		
Ítem	Valor en U.F.	Años de depre.	Depre. Acelerada	Deprec/ Año	Año 1	Año 2
Equipo	3800,0	6	2	1900,00	1900,00	1900,00
Mobiliario	50,8	7	2	25,39	25,39	25,39
Total anual U.F.				1925,40	1925,40	1925,40

Fuente: Elaboración propia según datos aportados por el SII.

3.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para esta sección, se considera solamente la evaluación económica del financiamiento por parte del inversionista considerando la tasa de descuento para así visualizar la rentabilidad del proyecto sin financiamiento externo.

3.2.1. Flujo de caja puro

En este flujo de caja puro, financiado en un 100% por el inversionista, correspondiente a un VAN de 9546 U.F., con una tasa de descuento del 11,08%, nos entrega una TIR de 18% y un PRI en el año 8 (Ver Tabla N° 3 – 5)

Tabla N° 3 – 5 Flujo de caja puro

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso	0	5350	11204	17595	24563	25718	26926	28192	29517	30904	32357
Egresos	0	-11780	-12605	-13487	-14431	-15441	-16522	-17679	-18916	-20240	-21657
Margen (utilidad Operacional)	0	-6429,64	-1400,95	4108,41	10132,07	10276,37	10404,21	10513,20	10600,71	10663,88	10699,55
Depreciación		-1913	-1913								
Valor Residual											1555,8
Interes CP											
Interes LP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pérdida del ejercicio anterior	0	0	-8342,64	-11656,59	-7548,19	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	0,000	-8342,64	-11656,59	-7548,19	2583,89	10276,37	10404,21	10513,20	10600,71	10663,88	12255,35
Impuestos	0,00	0,00	0,00	0,00	-697,65	-2774,62	-2809,14	-2838,56	-2862,19	-2879,25	-3308,95
Utilidad Después de impuestos	0,00	-8342,64	-11656,59	-7548,19	1886,24	7501,75	7595,07	7674,64	7738,52	7784,63	8946,41
Amortización CP											
Amortización LP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pérdida del ejercicio anterior	0,00	0,00	8342,64	11656,59	7548,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación		1913	1913								
Costo imprevistos	-1956										
Puesta en marcha	-52,9										
Inversión	-8361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCAF Flujo de caja antes del Financiamiento	-10370	-6430	-1401	4108	9434	7502	7595	7675	7739	7785	8946
Financiamiento CP											
Financiamiento LP	0										
Capital de trabajo	-6154										6154
FC Flujo de Caja	-16524	-6430	-1401	4108	9434	7502	7595	7675	7739	7785	15100
FCA Flujo de Caja Actualizado	-16524	-5788	-1135	2998	6197	4436	4043	3678	3339	3024	5280
FCAA Flujo de Caja Actualizado Acumulado	-16524	-22312	-23448	-20450	-14253	-9817	-5774	-2096	1242	4266	9546

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N.º Resumen indicadores flujo de caja puro

Impuesto	27%
Tasa de descuento	11,08%
VAN	9546
TIR	18%
PRI	9
Financiamiento	0%

Fuente: Elaboración propia.

3.3. EVALUACIÓN FINANCIERA

Para esta alternativa del proyecto, se consideran los flujos financieros de este, contemplando distintos montos de financiamiento; proyecto financiado con un 25%, 50% y 75%. El Proyecto puro consiste en que el inversionista aporta el 100% de la inversión inicial junto con los egresos operacionales necesarios para el inicio del funcionamiento del proyecto, los que están representados en el capital de trabajo.

3.3.1. Fuentes y costos de financiamiento

- Instituciones crediticias.
- Tasas de interés.
- Sistema de amortización.

3.3.2. Instituciones crediticias

La institución crediticia elegida para este proyecto es el Banco Estado, el cual nos solicita la siguiente documentación para dar inicio al otorgamiento de crédito:

- Fotocopia por ambos lados del carnet de identidad de los socios.
- Fotocopia de antecedentes de representante legal.
- Fotocopia de patente comercial.
- Fotocopia de Rut de la sociedad.
- Fotocopia de iniciación de actividades.
- Garantía para poder obtener el financiamiento

En el financiamiento externo, se utilizarán créditos a largo plazo; 60 meses, lo que corresponde al horizonte del proyecto para créditos comerciales emitidos por la institución crediticia señalada anteriormente.

3.3.3. Tasa de interés

Para la tasa de interés, se utilizó la información proporcionada por Banco Estado, con una tasa anual de 5% anual (Ver Tabla N° 3 - 7)

Tabla N° 3-6: Tasa de interés anual.

CRÉDITOS COMERCIALES TASA REAJUSTABLE						9.2
	Tasa de Interés Anual					
	Desde 49 a 96 meses	Desde 97 a 120 meses				
hasta UF 2.000	3,78%	3,7%				
sobre UF 2.000	5%	4,8%				
Para ciertos productos o servicios pueden existir gastos asociados (impuestos establecidos en la Ley de Timbre y gastos notariales), que también son de cargo del cliente y cuya cuantía varía en función de los montos.						

Fuente: bancoestado.cl/bancoestado/inteditorformularios/genera.asp?datos=152

3.3.4. Sistema de amortización

La amortización es la forma donde se establece el pago del capital que presta la entidad financiera, más los intereses que varían durante el tiempo que dura el crédito solicitado, pagando un porcentaje mayor de este en un principio. A continuación, se muestran las amortizaciones y pagos de intereses en los distintos financiamientos a lo largo del proyecto.

Amortización del financiamiento del 25 %

Tabla 3-7 Amortización 25% financiamiento

Financiamiento	25%				
Número de cuotas	10				
Monto crédito	2592,5				
Tasa anual	5%				
Valor cuota anual	335,7				
Nº cuota	Saldo deuda	Valor cuota anual	Interés	Amortización	Saldo insoluto
1	2592,5	335,7	129,625	206,1	2386,4
2	2386,4	335,7	119,3	216,4	2170,0
3	2170,0	335,7	108,5	227,2	1942,7
4	1942,7	335,7	97,1	238,6	1704,1
5	1704,1	335,7	85,2	250,5	1453,6
6	1453,6	335,7	72,7	263,1	1190,5
7	1190,5	335,7	59,5	276,2	914,3
8	914,3	335,7	45,7	290,0	624,3
9	624,3	335,7	31,2	304,5	319,8
10	319,8	335,7	16,0	319,8	0,0

Fuente: Elaboración propia

Amortización del financiamiento del 50%

Tabla 3-8 Amortización 50% financiamiento

Financiamiento	50%				
Número de cuotas	10				
Monto crédito	5185				
Tasa anual	5%				
Valor cuota anual	671,5				
Nº cuota	Saldo deuda	Valor cuota anual	Interés	Amortización	Saldo insoluto
1	5185	671,5	259,25	412,2	4772,8
2	4772,8	671,5	238,6	432,8	4339,9
3	4339,9	671,5	217,0	454,5	3885,4
4	3885,4	671,5	194,3	477,2	3408,2
5	3408,2	671,5	170,4	501,1	2907,2
6	2907,2	671,5	145,4	526,1	2381,0
7	2381,0	671,5	119,1	552,4	1828,6
8	1828,6	671,5	91,4	580,1	1248,6
9	1248,6	671,5	62,4	609,1	639,5
10	639,5	671,5	32,0	639,5	0,0

Fuente: Elaboración propia

Amortización del financiamiento del 75 %

Tabla 3-9 Amortización 75% financiamiento

Financiamiento	75%				
Número de cuotas	10				
Monto crédito	7777,5				
Tasa anual	5%				
Valor cuota anual	1007,2				
Nº cuota	Saldo deuda	Valor cuota anual	Interés	Amortización	Saldo insoluto
1	7777,5	1007,2	388,875	618,3	7159,2
2	7159,2	1007,2	358,0	649,3	6509,9
3	6509,9	1007,2	325,5	681,7	5828,2
4	5828,2	1007,2	291,4	715,8	5112,3
5	5112,3	1007,2	255,6	751,6	4360,7
6	4360,7	1007,2	218,0	789,2	3571,6
7	3571,6	1007,2	178,6	828,6	2742,9
8	2742,9	1007,2	137,1	870,1	1872,8
9	1872,8	1007,2	93,6	913,6	959,3
10	959,3	1007,2	48,0	959,3	0,0

Fuente: Elaboración propia

3.3.5. Inversiones

Para el financiamiento del proyecto se necesitará una inversión de 10370 UF que considera capital de trabajo, gastos de inversión.

Tabla 3-10 Inversión capital de trabajo

Equipos	\$307.068.246	7779
Arriendo Oficina	\$8.329.014	211
Arriendo Bodega	\$1.736.856	44
Elementos de seguridad	\$12.907.998	327
Puesta en Marcha	\$2.088.884	52,9
Imprevisto 10%	\$77.210.820	1956
Total		10370

Fuente: Elaboración propia

3.3.6 Financiamiento.

Se consideran tres tipos de financiamientos externos de 25%, 50% y 75% las cuales se analizan para determinar la rentabilidad de proyecto.

3.3.6. Flujo de caja de financiado al 25%

Al financiar un 25% nos entrega una VAN positivo 8360 U.F. Una TIR 16% y un PRI en el año 9. (Ver Tabla N° 3-11)

Tabla N° 3-11 Flujo de caja financiado al 25%

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso	0	5350	11204	17595	24563	25718	26926	28192	29517	30904	32357
Egresos	0	-11780	-12605	-13487	-14431	-15441	-16522	-17679	-18916	-20240	-21657
Margen (utilidad Operacional)	0	-6429,64	-1400,95	4108,41	10132,07	10276,37	10404,21	10513,20	10600,71	10663,88	10699,55
Depreciación		-1913	-1913								
Valor Residual											1555,8
Interes CP											
Interes LP		207	190	173	155	136	116	95	73	50	25
Pérdida del ejercicio anterior	0	0	-8136,09	-11259,92	-6978,62	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	0,000	-8136,09	-11259,92	-6978,62	3308,23	10412,14	10520,02	10608,05	10673,56	10713,61	12280,83
Impuestos	0,00	0,00	0,00	0,00	-893,22	-2811,28	-2840,41	-2864,17	-2881,86	-2892,68	-3315,82
Utilidad Después de impuestos	0,00	-8136,09	-11259,92	-6978,62	2415,01	7600,86	7679,61	7743,88	7791,70	7820,94	8965,00
Amortización CP											
Amortización LP		328	345	362	380	399	419	440	462	485	510
Pérdida del ejercicio anterior	0,00	0,00	8136,09	11259,92	6978,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación		1913	1913								
Costo imprevistos	-1956										
Puesta en marcha	-52,9										
Inversión	-8361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCAF Flujo de caja antes del Financiamiento	-10370	-5895	-866	4643	9774	8000	8099	8184	8254	8306	9475
Financiamiento CP											
Financiamiento LP	-4131										
Capital de trabajo	-6154										6154
FC Flujo de Caja	-20655	-5895	-866	4643	9774	8000	8099	8184	8254	8306	15629
FCA Flujo de Caja Actualizado	-20655	-5307	-702	3388	6420	4731	4311	3922	3561	3226	5465
FCAA Flujo de Caja Actualizado Acumulado	-20655	-25962	-26663	-23276	-16856	-12125	-7814	-3892	-331	2895	8360

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3-12 Resumen indicadores; Flujo de caja financiado al 25%

Impuesto	27%
Tasa de descuento	11,08%
VAN	8360
TIR	16%
PRI	9
Financiamiento	25%

Fuente: Elaboración propia

3.3.7. Flujo de caja financiado al 50 %

Al financiar el 50 %; nos entrega un VAN positivo 7174 U.F. Una TIR 15% y un PRI al 9 año. (Ver Tabla N° 3-12)

Tabla N° 3-12 Flujo de caja financiado al 50%

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso	0	5350	11204	17595	24563	25718	26926	28192	29517	30904	32357
Egresos	0	-11780	-12605	-13487	-14431	-15441	-16522	-17679	-18916	-20240	-21657
Margen (utilidad Operacional)	0	-6429,64	-1400,95	4108,41	10132,07	10276,37	10404,21	10513,20	10600,71	10663,88	10699,55
Depreciación		-1913	-1913								
Valor Residual											1555,8
Interes CP											
Interes LP		413	380	346	310	272	232	190	146	99	51
Perdida del ejercicio anterior	0	0	-7929,54	-10863,24	-6409,06	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	0,000	-7929,54	-10863,24	-6409,06	4032,57	10547,91	10635,83	10702,90	10746,40	10763,35	12306,30
Impuestos	0,00	0,00	0,00	0,00	-1088,80	-2847,94	-2871,67	-2889,78	-2901,53	-2906,10	-3322,70
Utilidad Después de impuestos	0,00	-7929,54	-10863,24	-6409,06	2943,78	7699,97	7764,16	7813,12	7844,87	7857,25	8983,60
Amortización CP											
Amortización LP		657	690	724	760	798	838	880	924	970	1019
Pérdida del ejercicio anterior	0,00	0,00	7929,54	10863,24	6409,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación		1913	1913								
Costo imprevistos	-1956										
Puesta en marcha	-52,9										
Inversión	-8361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCAF Flujo de caja antes del Financiamiento	-10370	-5360	-331	5178	10113	8498	8603	8693	8769	8828	10003
Financiamiento CP											
Financiamiento LP	-8262										
Capital de trabajo	-6154										6154
FC Flujo de Caja	-24786	-5360	-331	5178	10113	8498	8603	8693	8769	8828	16157
FCA Flujo de Caja Actualizado	-24786	-4825	-268	3778	6643	5025	4579	4166	3783	3429	5649
FCAA Flujo de Caja Actualizado Acumulado	-24786	-29611	-29879	-26101	-19458	-14433	-9854	-5687	-1904	1525	7174

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3-13 Resumen indicadores; Flujo de caja financiado al 50%

Impuesto	27%
Tasa de descuento	11,08%
VAN	7174
TIR	15%
PRI	9
Financiamiento	50%

Fuente: Elaboración propia

3.3.8. Flujo de caja financiado al 75 %

Con el 75 % de financiamiento; VAN positivo 5988 U.F., una TIR de 14% y un PRI al 9 año. (Ver tabla N° 3-14)

Tabla N° 3-14 Flujo de caja financiado al 75%

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso	0	5350	11204	17595	24563	25718	26926	28192	29517	30904	32357
Egresos	0	-11780	-12605	-13487	-14431	-15441	-16522	-17679	-18916	-20240	-21657
Margen (utilidad Operacional)	0	-6429,64	-1400,95	4108,41	10132,07	10276,37	10404,21	10513,20	10600,71	10663,88	10699,55
Depreciación		-1913	-1913								
Valor Residual											1555,8
Interes CP											
Interes LP		620	570	519	464	407	347	285	219	149	76
Pérdida del ejercicio anterior	0	0	-7722,99	-10466,56	-5839,50	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	0,000	-7722,99	-10466,56	-5839,50	4756,92	10683,68	10751,64	10797,75	10819,25	10813,09	12331,78
Impuestos	0,00	0,00	0,00	0,00	-1284,37	-2884,59	-2902,94	-2915,39	-2921,20	-2919,53	-3329,58
Utilidad Después de impuestos	0,00	-7722,99	-10466,56	-5839,50	3472,55	7799,09	7848,70	7882,36	7898,05	7893,55	9002,20
Amortización CP											
Amortización LP		985	1035	1086	1141	1198	1258	1320	1386	1456	1529
Pérdida del ejercicio anterior	0,00	0,00	7722,99	10466,56	5839,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación		1913	1913								
Costo Imprevistos	-1956										
Puesta en marcha	-52,9										
Inversión	-8361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCAF Flujo de caja antes del Financiamiento	-10370	-4825	204	5713	10453	8997	9106	9203	9284	9349	10531
Financiamiento CP											
Financiamiento LP	-12393										
Capital de trabajo	-6154										6154
FC Flujo de Caja	-28917	-4825	204	5713	10453	8997	9106	9203	9284	9349	16685
FCA Flujo de Caja Actualizado	-28917	-4343	165	4169	6866	5320	4848	4410	4006	3631	5834
FCAA Flujo de Caja Actualizado Acumulado	-28917	-33260	-33095	-28926	-22061	-16741	-11893	-7483	-3477	154	5988

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-15 Resumen indicadores; Flujo de caja financiado al 75%

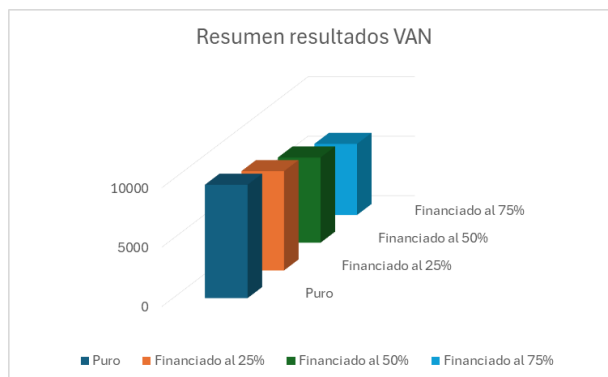
Impuesto	27%
Tasa de descuento	11,08%
VAN	5988
TIR	14%
PRI	9
Financiamiento	75%

Fuente: Elaboración propia

3.3.9. Análisis de indicadores financieros y económicos

Según el análisis de los cuatro flujos de caja, el VAN, disminuye por cada monto de financiamiento del proyecto. Al reflejar el proyecto en estado puro, entrega un VAN más alto, producto de que hay menos costos financieros asociados.

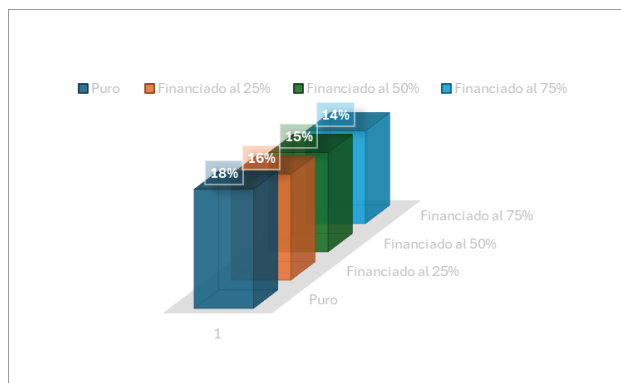
Gráfico 3-1 Resultados VAN



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al indicador TIR, este disminuye al tener mayor financiamiento (Ver Gráfico N° 3-2)

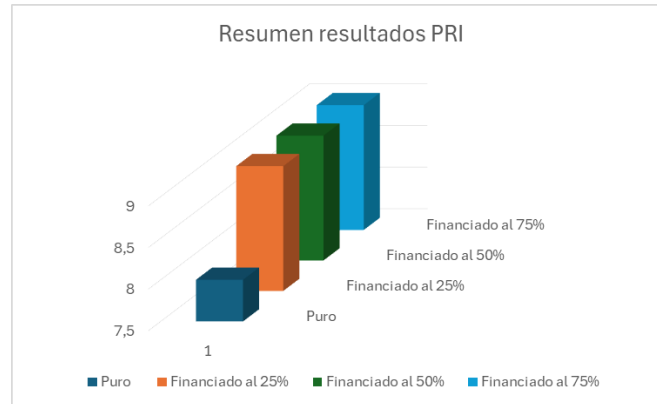
Gráfico 3-2 Resultados TIR



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al indicador PRI, el mejor escenario es en estado puro, puesto que nos entrega un periodo de retorno al 7 año. (Ver Gráfico N° 3-3)

Gráfico 3-3 Resultados PRI



Fuente: Elaboración propia

3.3.10. Análisis y sensibilidades del proyecto

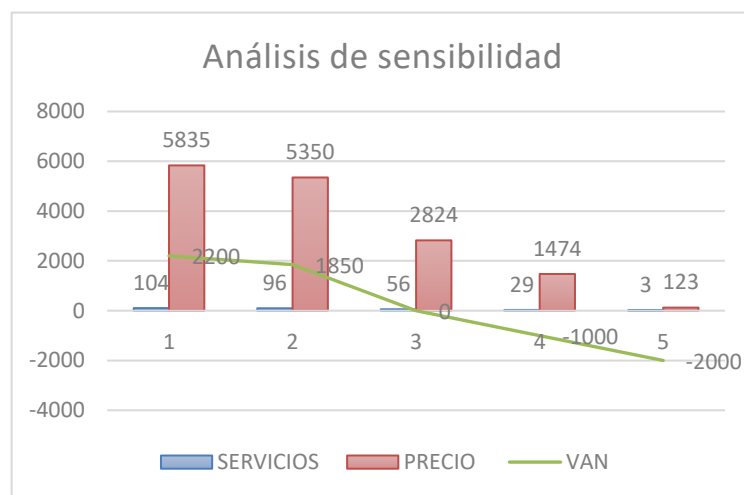
El propósito del análisis de sensibilidad es detectar una variable cuya disminución o aumento pueda llevar a un punto en el que el Valor Actual Neto (VAN) adquiriera un valor negativo, lo que resultaría en la inviabilidad del proyecto. Considerando que el proyecto según los flujos de caja es viable, se reduce el peor escenario considerando una disminución de un 52.78% en el ingreso considerando un van en 0, esto equivale a 56 servicios donde el precio sería 2824 U.F, por lo tanto, se consideran los valores y porcentajes anteriores y mencionados en la siguiente tabla, para generar un descuento o proyección crítica, sin que afecte el valor actual neto de forma negativa. (Ver Tabla N° 3-16)

Tabla N° 3-16 Sensibilización de VAN respecto a Ingresos y precios por servicios.

SERVICIOS	104	96	56	29	3
PRECIO	5835	5350	2824	1474	123
VAN	2200	1850	0	-1000	-2000

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 3-4 Sensibilización de VAN respecto a Ingresos y precios por servicios.



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusión:

El análisis anterior que proporciona una base para comprender como se ejecutará y administrará el capital de trabajo, según las evaluaciones económicas y financieras del proyecto, considerando además los niveles de financiamiento, nos permiten comprender que el proyecto genera rentabilidad en todos los niveles de financiamiento. Sin embargo, analizando la inversión y la baja cantidad de activos, el proyecto se podría considerar riesgoso, lo que interfiere directamente con la creación de esta empresa es su alto nivel de inversión.

Las evaluaciones realizadas nos permiten confirmar que existe un espacio atractivo para la incorporación de servicios de fotogrametría con drones en el rubro minero, dado el crecimiento sostenido en la industria y la escasa oferta especializada. Los principales desafíos se relacionan con los altos costos iniciales, sin embargo, las oportunidades destacan la reducción de tiempos de levantamiento y la disminución de riesgos laborales en conjunto a la necesidad de implementar tecnología de vanguardia en el rubro minero.

El diagnostico ha presentado información respecto a la necesidad de crear una empresa que utilice drones para estudios fotogramétricos, no solo consideran flujos de caja positivos en todos sus escenarios, si más bien, la garantía de reducir la exposición de riesgos inherentes a la operación minera de las personas, alejando a los trabajadores de líneas de fuego.

Considerando el análisis del mercado que proporciona información sobre la demanda y la necesidad del sector minero, en lo que respecta a al análisis en plazos acotados y la disminución de riesgos laborales, se identifica un mercado atractivo en la adopción de estos tipo de tecnologías.

De acuerdo con la evaluación económica realizada, y según los lineamientos de los 3 objetivos específicos; se concluyó que la mejor alternativa de inversión para obtener la mayor rentabilidad es utilizando un 25 % de financiamiento, puesto que entrega un VAN de 8360 U.F una TIR de 16% y un PRI en el año 9.

Concluyendo con este estudio de prefactibilidad técnica y económica para crear una empresa de fotogrametría utilizando drones, se concluye que este proyecto es rentable en todos sus escenarios de financiamiento evaluados en el periodo de 10 años.

Bibliografía.

Nassir Sapag Chain, Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación. Segunda Edición. Pearson Educación, Chile, 2011.

SII [en línea] 2025. [Consulta el 28 de octubre del 2025]

Disponible en: < [Preguntas Frecuentes \(sii.cl\)](http://preguntas.frecuentes.sii.cl) >

SII [en línea] 2025. [Consulta el 28 de octubre del 2025]

Disponible en: < [NUEVA TABLA DE VIDA UTIL DE LOS BIENES FISICOS DEL ACTIVO INMOVILIZADO \(sii.cl\)](http://nueva.tabla.de.vida.util.de.los.bienes.fisicos.del.activo.inmovilizado.sii.cl) >

Banco Estado [en línea] 2025. [Consulta el 28 de Octubre del 2025]

Disponible en: bancoestado.cl/bancoestado/inteditorformularios/genera.asp?datos=152>

Comisión chilena del cobre [en línea] 2025. [Consulta el 28 de Octubre del 2025]

Disponible en: <cochilco.cl/web/normativa-minera/>

Sociedad nacional de minería [en línea] 2025. [Consulta el 28 de octubre del 2025]

Disponible en: <sonami.cl/v2/sala-de-prensa/>

Red de negocios [en línea] 2025. [Consulta el 28 de octubre del 2025]

Disponible en: <proveedor.rednegocios.cl/usuario/registro>

Biblioteca del congreso nacional Red de negocios [en línea] 2025. [Consulta el 28 de octubre del 2025]

Disponible en: <bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=159800>