



**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



**ANÁLISIS DE LOS MODELOS Y TÉCNICAS DE FORMULACIÓN Y  
EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN EMPRESAS  
CHILENAS**

POR

Felipe Alejandro Guzmán Silva

Memoria de Título presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad  
de Concepción para optar al título profesional de Ingeniero Civil Industrial

Profesor Guía

José Alejandro Oliveros Romero, Ph.D.

Septiembre 2023

Concepción (Chile)

©2023 Felipe Alejandro Guzmán Silva

© 2023 Felipe Alejandro Guzmán Silva

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

*A mi familia en general, pero especialmente a mi abuela Gabriela. Este logro académico va dedicado a ti.*

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que me han apoyado durante el proceso de mi Memoria de Título y a lo largo de mis años de estudio en general.

En primer lugar, agradezco a mis padres, quienes siempre me han respaldado de manera incondicional y me han enseñado que todo se puede lograr con esfuerzo y dedicación, sin la necesidad de perjudicar a nadie.

A mis abuelos, les agradezco por todos los valiosos momentos que hemos compartido. Gracias por creer en mí y por enseñarme a encontrar la felicidad en momentos simples y cotidianos.

A mi hermano, con quien siempre puedo contar, sin importar las circunstancias. Gracias por tu lealtad y por tu humor contagioso.

A mi querida Javiera, gracias por ser mi soporte emocional en toda mi etapa académica y por alentarme siempre a alcanzar mi mejor versión.

A mis amigos, quienes han sabido sacarme una sonrisa en los momentos más difíciles de esta etapa universitaria. Gracias por sus consejos y palabras de aliento.

A mi profesor guía, gracias por brindarme su conocimiento y orientarme para mantenerme enfocado en realizar un buen trabajo.

Y, por último, gracias a las 21 empresas que decidieron colaborar con esta investigación. Sin su colaboración, este estudio no habría sido posible.

## Sumario

Un proyecto de inversión es una idea de negocios que satisface una necesidad dentro de una empresa, al mismo tiempo que genera beneficios de algún tipo. La formulación y evaluación de proyectos es una metodología que se encarga de determinar la viabilidad de los proyectos de inversión, permitiéndole a las empresas tomar decisiones de inversión acertadas y asignar recursos de manera eficiente.

Esta investigación se enfoca en estudiar la aplicación de los modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos en empresas chilenas. Se divide en tres etapas de trabajo. En la primera etapa, se lleva a cabo un análisis comparativo de 19 fuentes literarias, relacionadas con la metodología en cuestión, sentando las bases para el diseño del Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos. Este marco, proporciona una visión holística de la materia, tomando en consideración las diferentes visiones estudiadas.

En la segunda etapa, se recopila información sobre los modelos y técnicas utilizados por 21 empresas chilenas en la fase de preinversión de proyectos. Esta información se obtuvo mediante una encuesta diseñada a partir del marco conceptual previo, junto a algunas reuniones complementarias.

En la etapa final, se realiza un análisis con la información recolectada de las empresas. Los resultados revelan la importancia y el uso frecuente que le dan las empresas a los estudios de viabilidad financieros y técnicos, junto a los métodos de evaluación como la tasa interna de retorno, el valor actual neto, el periodo de recuperación de la inversión y el análisis de sensibilidad. Además, se destaca el concepto de agenda estratégica en la toma de decisiones sobre proyectos.

A partir de los resultados obtenidos, se proponen recomendaciones para optimizar el proceso de formulación y evaluación de proyectos en empresas chilenas, tales como la diversificación de métodos de evaluación, la consideración del riesgo asociado al proyecto en la determinación de la tasa de descuento y la realización de una amplia gama de estudios de viabilidad.

En conclusión, esta investigación ofrece información significativa sobre la aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos en empresas chilenas, aportando tanto en el ámbito teórico como práctico. Los resultados pueden resultar valiosos para profesionales que se desarrollen en el área, como para estudiantes que estén cursando ramos relacionados.

## Summary

An investment project is a business idea that satisfies a need within a company, while generating benefits of some kind. Project formulation and evaluation is a methodology for determining the feasibility of investment projects. This tool allows companies to make sound investment decisions and allocate resources efficiently.

This research focuses on studying the application of project formulation and evaluation models and techniques in Chilean companies. It is divided into three work stages. In the first stage, a comparative analysis of 19 literary sources related to the methodology in question is carried out, laying the foundations for the design of the Conceptual Framework of Project Formulation and Evaluation. This framework provides a holistic view of the subject, taking into consideration the different visions studied.

In the second stage, information is gathered on the models and techniques used by 21 Chilean companies in the pre-investment phase of projects. This information was obtained through a survey designed on the basis of the previous conceptual framework, together with some complementary meetings.

In the final stage, a analysis of the information collected from the companies is carried out. The results reveal the importance and frequent use given by companies to financial and technical feasibility studies, together with evaluation methods such as internal rate of return, net present value, payback period and sensitivity analysis. In addition, the concept of the strategic agenda in project decision making is emphasized.

Based on the results obtained, recommendations are proposed to optimize the process of project formulation and evaluation in Chilean companies, such as the diversification of evaluation methods, the consideration of the risk associated with the project in the determination of the discount rate, and the performance of a wide range of feasibility studies.

In conclusion, this research offers significant information on the application of the project formulation and evaluation methodology in Chilean companies, providing both theoretical and practical input. The results may be valuable for professionals working in the area, as well as for students who are studying related subjects.

## Tabla de contenidos

Sumario .....	5
Summary .....	6
Capítulo 1: Introducción.....	14
1.1 Antecedentes generales.....	14
1.2 Planteamiento del problema .....	15
1.3 Objetivos.....	16
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2 Objetivos específicos .....	16
1.4 Alcance de la investigación .....	16
1.5 Estructura del informe .....	17
Capítulo 2: Revisión bibliográfica .....	18
2.1 Análisis de la literatura encontrada.....	18
2.2 Conclusión de la revisión bibliográfica .....	19
Capítulo 3: Marco teórico .....	20
3.1 Formulación y evaluación de proyectos .....	20
3.2 Proyectos de inversión.....	22
3.2.1 Tipos de proyectos .....	22
3.2.2 Etapas de un proyecto .....	22

3.2.3 Etapa de preinversión.....	22
3.3 Formulación de proyectos .....	24
3.3.1 Estudio de mercado.....	25
3.3.2 Estudio técnico.....	25
3.3.3 Estudio organizacional.....	26
3.3.4 Estudio legal.....	26
3.3.5 Estudio ambiental.....	27
3.3.6 Estudio financiero .....	27
3.4 Evaluación de proyectos.....	28
3.4.1 Criterios de evaluación .....	29
3.4.2 Modelos complementarios de evaluación.....	31
3.5 Resumen del marco teórico .....	33
Capítulo 4: Metodología.....	34
4.1 Descripción general de la estrategia de trabajo .....	34
4.2 Descripción detallada de la estrategia de trabajo.....	35
4.2.1 Etapa de investigación y diseño - OE1 .....	35
4.2.2 Etapa de muestreo y recolección de datos – OE2 .....	41
4.2.3 Etapa de análisis e interpretación de datos – OE3 .....	45
4.3 Resumen de la metodología.....	45



Capítulo 5: Resultados .....	47
5.1 Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos.....	47
5.2 Análisis de los modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos aplicados en empresas chilenas .....	49
5.2.1 Empresas de la muestra.....	49
5.2.2 Análisis de los tipos de proyectos .....	54
5.2.3 Análisis de los estudios de viabilidad .....	55
5.2.4 Análisis de los criterios y modelos de evaluación .....	64
5.2.5 Análisis de otros factores de interés.....	68
Capítulo 6: Discusión de resultados .....	70
6.1 Limitaciones de la investigación .....	70
6.1.1 Contacto con las empresas .....	70
6.1.2 Limitaciones en la tasa de respuesta de la encuesta.....	70
6.1.3 Disponibilidad de información .....	71
6.1.4 Veracidad de los resultados obtenidos .....	71
6.1.5 Contexto temporal de los resultados.....	71
6.2 Implicancias de la investigación.....	71
6.3 Trabajo futuro .....	72
Capítulo 7: Conclusiones .....	73
Glosario .....	75

Referencias ..... 76

ANEXOS..... 82

ANEXO 1: Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos..... 82

ANEXO 2: Encuesta de investigación.....119

## Lista de Tablas

Tabla 4.1: Descripción detallada de la estrategia de trabajo. ....	35
Tabla 4.2: Literaturas consideradas para el análisis comparativo de contenido.....	36
Tabla 4.3: Conceptos fundamentales de la metodología de formulación y evaluación de proyectos.	38
Tabla 4.4: Matriz de comparación de contenido. ....	40
Fuente: Elaboración propia. ....	40
Tabla 4.5: Empresas contactadas según su rubro económico.....	43
Tabla 4.6: Empresas de la muestra y su descripción. ....	44
Tabla 5.1: Tabla resumen de las empresas de la muestra. ....	50
Tabla 5.2: Empresas y los estudios de viabilidad que realizan al formular proyectos de inversión. .	56
Tabla 5.3: Aspectos considerados por las empresas para la determinación de la tasa de descuento..	62
Tabla A.1: Estructura general de un flujo de caja del proyecto.....	105
Tabla A.2: Estructura general de un flujo de caja del inversionista. ....	106

## Lista de Figuras

Figura 1.1: Edificio abandonado de la Ex Universidad de Valparaíso, sede Rengo. ....	15
Figura 3.1: Proceso de aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos. ....	21
Figura 3.2: Estudios de viabilidad en la etapa de formulación de proyectos. ....	24
Figura 3.3: Modelos de sensibilización. ....	32
Figura 5.1: Estructura general del Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos. .	48
Figura 5.2: Rubros económicos de la muestra. ....	52
Figura 5.3: Cargo de la persona encargada de responder la encuesta. ....	53
Figura 5.4: Empresas que cuentan con un procedimiento establecido para formular y evaluar proyectos. ....	53
Figura 5.5: Frecuencia con la que realizan evaluaciones de proyectos antes de su ejecución. ....	54
Figura 5.6: Empresas según tipos de proyecto que evalúan. ....	55
Figura 5.7: Tipos de estudios de viabilidad realizados por las empresas. ....	57
Figura 5.8: Tipos de financiamiento utilizados por las empresas. ....	61
Figura 5.9: Criterios de evaluación utilizados por las empresas. ....	64
Figura 5.10: Cantidad de criterios utilizados simultáneamente al evaluar proyectos. ....	66
Figura 5.11: Modelos complementarios de evaluación utilizados por las empresas. ....	67
Figura A.1: Cuadro resumen del Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos. ...	82
Figura A.2: Proceso de aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos. ...	84
Figura A.3: Tipos de proyecto. ....	85

Figura A.4: Etapas de un proyecto. ....	87
Figura A.5: Estudios de viabilidad en la etapa de formulación de proyectos. ....	90
Figura A.6: Estructura del estudio de mercado. ....	91
Figura A.7: Entornos del estudio legal y sus componentes. ....	100
Figura A.8: Modelos de sensibilización. ....	116

# Capítulo 1: Introducción

## 1.1 Antecedentes generales

Un proyecto de inversión representa una idea de negocios que ofrece una solución a una problemática específica dentro de una empresa con el objetivo de generar beneficios. El PMI (2004), señala que los proyectos son esfuerzos temporales con un inicio y un fin claramente definidos. Este fin se alcanza cuando se cumplen los objetivos establecidos, en el caso de su éxito o cuando se determina que el proyecto no es viable y por tanto no cumplirá con los resultados esperados. En este último caso las consecuencias negativas incluyen la pérdida de tiempo y recursos que podrían haberse asignado a otras alternativas.

La formulación y evaluación de proyectos es una metodología que surge para evitar estas consecuencias negativas y tomar decisiones inteligentes respecto al desarrollo de proyectos que aporten valor a la empresa. Sapag et al. (2014) definen a esta metodología como una técnica que busca de manera sistemática recopilar, crear y analizar una serie de antecedentes económicos y estratégicos, a través de varios estudios y métodos que permitan evaluar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a un proyecto en específico.

En el contexto nacional, se han registrado casos notables de proyectos que han fracasado debido a la inadecuada aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos, debido a la falta de consideración de antecedentes relevantes en la toma de decisiones respecto a su ejecución. Algunos ejemplos incluyen el proyecto de una nueva sede de la Universidad de Valparaíso en Rengo en 2009, ilustrado en la Figura 1.1; el proyecto minero Dominga, rechazado por insuficiencia de antecedentes técnicos; y el famoso proyecto hidroeléctrico HidroAysén, que, según Walter Moro, gerente general de Enel Generación (empresa propietaria del 51% de HidroAysén), carecía de viabilidad técnica y rentabilidad económica para los inversionistas, además de no contar con la aceptación de las comunidades locales.



**Figura 1.1: Edificio abandonado de la Ex Universidad de Valparaíso, sede Rengo.**

**Fuente: El Tipógrafo.**

## **1.2 Planteamiento del problema**

La presente investigación busca analizar el grado de utilización que le dan las empresas chilenas a la metodología de formulación y evaluación. Es plausible que algunas prácticas hayan quedado desactualizadas y no se apliquen en la actualidad, o que existan enfoques ignorados, que no estén recibiendo la atención debida en la literatura de carácter teórico, ni en los programas académicos de las universidades. Para esto, se requiere profundizar en las visiones teóricas que rigen esta metodología, así como recopilar información acerca de los tipos de proyectos, estudios, criterios y factores que consideran las empresas en la toma de decisiones de sus proyectos de inversión.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Estudiar la aplicación de los modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos en empresas chilenas.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- **OE1:** Diseñar un marco conceptual que incorpore las visiones teóricas de diferentes autores de la materia de formulación y evaluación de proyectos, para su posterior estudio en empresas chilenas.
- **OE2:** Recopilar información de primera fuente, respecto a la aplicación de los principales estudios, criterios y factores que utilizan las empresas chilenas para la toma de decisiones de sus proyectos de inversión.
- **OE3:** Analizar la información obtenida respecto a la formulación, evaluación y toma de decisiones en proyectos de inversión.

## **1.4 Alcance de la investigación**

La presente investigación se enfoca en el estudio de los diferentes modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos utilizadas por las empresas chilenas. La recopilación y análisis de información será orientada a la etapa de preinversión, y los resultados de esta investigación se traducirán en dos principales contribuciones:

En primer lugar, se desarrollará un marco conceptual que integrará los aspectos más relevantes de la materia, teniendo en cuenta las diversas perspectivas teóricas identificadas a través de un análisis comparativo de contenido. En segundo lugar, se realizará un análisis de los estudios, criterios y modelos de formulación y evaluación de proyectos empleados por las empresas chilenas, con información recopilada en base a una encuesta de investigación y reuniones a distancia.

Estos hallazgos enriquecerán la comprensión teórica y práctica de la metodología de formulación y evaluación de proyectos. Además, esta investigación servirá como un recurso valioso tanto para profesionales que se desarrollan en esta área como para estudiantes que se encuentren cursando ramos relacionados con la formulación y evaluación de proyectos.



## **1.5 Estructura del informe**

La presente Memoria de Título se estructura en siete capítulos, los cuales se presentan a continuación:

### **Capítulo 1: Introducción.**

**Capítulo 2: Revisión bibliográfica.** Se realiza una revisión exhaustiva de la literatura existente relacionada a la aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos en empresas, para evaluar el estado del arte del tema en cuestión. Se abordan fuentes de diferentes países, dada la escasa evidencia a nivel nacional. Esta revisión identifica una brecha de conocimiento y respalda la necesidad de llevar a cabo el estudio.

**Capítulo 3: Marco teórico.** Define y expone las principales prácticas y modelos de formulación y evaluación de proyectos. Se divide en tres secciones: 1. Proyectos de inversión, 2. Formulación de proyectos y 3. Evaluación de proyectos. Los conceptos presentados aquí proporcionan la base para comprender los resultados del estudio.

**Capítulo 4: Metodología.** Detalla la estrategia de trabajo utilizada para cumplir con los objetivos propuestos de la investigación. La estrategia de trabajo se divide en tres etapas correspondientes a los tres objetivos específicos planteados. Las etapas son: 1. Investigación y diseño, 2. Muestreo y recolección de datos y 3. Análisis e interpretación de datos.

**Capítulo 5: Resultados.** Presenta los resultados más relevantes de la investigación. En primer lugar, se muestra el Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos, el cual sintetiza 19 literaturas previamente estudiadas. En segundo lugar, se realiza un análisis con la información obtenida de las empresas a través de una encuesta de investigación y reuniones.

**Capítulo 6: Discusión de resultados.** Aborda la discusión de los principales hallazgos y sus implicancias. También considera las limitaciones de la investigación y muestra recomendaciones para futuros trabajos relacionados al tema de investigación.

**Capítulo 7: Conclusiones.** Resume las conclusiones clave del estudio, destacando los resultados que han contribuido al logro de los objetivos específicos y el objetivo general de la investigación.

## Capítulo 2: Revisión bibliográfica

Este capítulo se enfoca en revisar la literatura relacionada con la aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos en empresas. Para llevar a cabo esta revisión, se emplearon diversos motores de búsqueda y sitios web científicos en inglés y español. La mayoría de los estudios revisados comparten un objetivo común: identificar las metodologías de evaluación de proyectos en empresas. Sin embargo, ninguno incorpora el análisis de los estudios de viabilidad en la etapa de formulación de proyectos, a pesar de que esta etapa se considera fundamental, ya que, como señalan Sapag et al. (2014), es la columna vertebral que sostiene la posterior evaluación.

### 2.1 Análisis de la literatura encontrada

Remer et al. (1993) y Thamhaim (2013), se enfocan en identificar los criterios de evaluación utilizados por empresas estadounidenses. La primera literatura se basa en comparar sus hallazgos con un estudio anterior de 1978, concluyendo que, con el tiempo, las empresas dieron mayor importancia al valor actual neto (VAN) en comparación con otros criterios de evaluación. La segunda literatura destaca que la eficacia de los criterios de evaluación depende directamente del tipo de proyecto, la cultura organizativa y las habilidades de gestión.

Otros autores como Mongrut y Wong (2005), Rosales et al. (2007), Vecino et al. (2015) y Morales (2019), llevan a cabo análisis similares y refuerzan la importancia de los criterios como el VAN, la tasa interna de retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión (PRI), siempre y cuando se utilicen adecuadamente. Además, resaltan la importancia de determinar correctamente la tasa de descuento para medir la rentabilidad de un proyecto, incorporando el factor riesgo en el cálculo de este parámetro.

Por su parte, Calero et al. (2016) plantan la "teoría de las restricciones" como un modelo de evaluación de proyectos que no incorpora tasas de descuento. Este estudio revela que las empresas desconocen esta teoría y basan su evaluación en los criterios tradicionales como el VAN, la TIR y el PRI, además de emplear la razón beneficio-costos (B/C).

En Chile, se observa un único estudio relacionado a la aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos en empresas. Este estudio de Fuentes y Astudillo (2005) se centra en identificar las técnicas de evaluación que utilizan 24 empresas, evaluando su eficiencia y destacando

la teoría de opciones reales como un modelo de evaluación necesario para proyectos con alta incertidumbre y flexibilidad. Los autores concluyen que las empresas aplican principalmente los criterios tradicionales (VAN, TIR y PRI), considerando al análisis de sensibilidad como complemento, pero sin incorporar la teoría de opciones reales. Esto se repite en lo expuesto por Rayo et al. (2006) en España, lo que sugiere que, en esos años, las empresas no estaban utilizando este modelo de evaluación.

## **2.2 Conclusión de la revisión bibliográfica**

Entre los resultados de la revisión de la literatura, destaca la relevancia que las empresas otorgan a los criterios tradicionales de evaluación, como el VAN, la TIR y el PRI. Asimismo, se resalta la importancia del cálculo de la tasa de descuento para una adecuada evaluación. Por otro lado, se observa que, a pesar de presentarse la teoría de opciones reales como una opción valiosa para evaluar proyectos con flexibilidad, su aplicación en la práctica empresarial es limitada.

Por otra parte, se identifica una carencia en la literatura revisada en cuanto a un análisis en profundidad de las visiones teóricas de formulación y evaluación de proyectos. Además, se destaca la falta de análisis de los estudios de viabilidad relacionados a la etapa de formulación de proyectos. En resumen, las fuentes revisadas presentan diferentes niveles de profundidad y alcance en comparación con esta investigación, lo que refuerza la necesidad de llevar a cabo un estudio más actualizado y detallado de la aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos en empresas chilenas.

Este estudio permitirá profundizar en la teoría de formulación y evaluación de proyectos, así como ampliar el conocimiento existente sobre su aplicación en empresas chilenas. Igualmente, contribuirá al entendimiento teórico y práctico en este campo, y puede ser útil tanto para profesionales que se desarrollen en esta área, como para estudiantes que estén cursando ramos relacionados con la formulación y evaluación de proyectos.

## Capítulo 3: Marco teórico

Este capítulo representa una síntesis del “Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos”, primer entregable de esta investigación. Explica los conceptos más relevantes para comprender la metodología de formulación y evaluación de proyectos.

El desarrollo de este capítulo inicia con una explicación general de la metodología de formulación y evaluación de proyectos. Luego, se exploran ciertos aspectos relacionados con los proyectos de inversión, como los tipos de proyectos en empresas en marcha y sus etapas de análisis. Posteriormente, se definen los estudios de viabilidad asociados a la formulación de proyectos. Por último, se aborda el proceso de evaluación de proyectos, en donde se presentan los diferentes criterios y modelos complementarios de evaluación.

### 3.1 Formulación y evaluación de proyectos

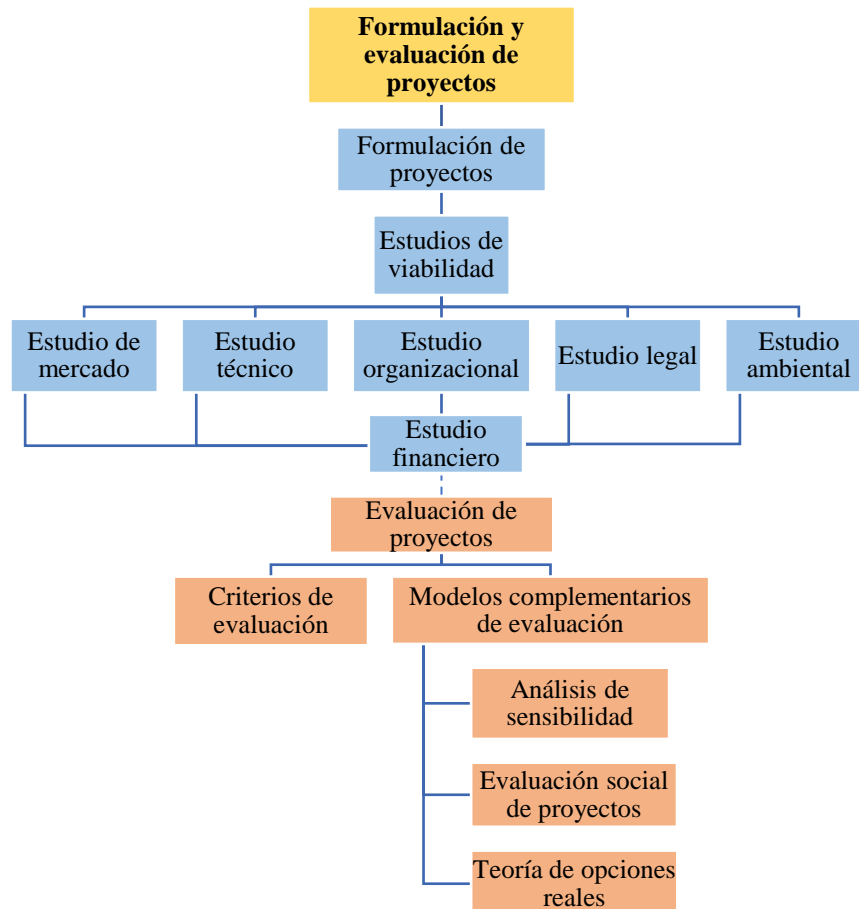
La formulación y evaluación de proyectos, es una metodología que recopila, crea y analiza de manera sistemática, un conjunto de antecedentes económicos y estratégicos que permitan juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a un determinado proyecto (Sapag et al., 2014). Toma diferentes modelos y criterios que permiten medir los costos y beneficios de una o varias alternativas de proyecto, determinando si son económica y/o socialmente rentables.

La metodología se divide en dos etapas secuenciales que engloban diferentes modelos y técnicas de análisis. La primera etapa es la de **formulación de proyectos**. Esta etapa se divide en diferentes estudios de viabilidad, los cuales definen todas las características que afectan al desarrollo del proyecto y que tengan relación con su flujo de caja o efectivo. Estos estudios están correlacionados entre sí y tanto juntos como separados pueden revelar la no viabilidad del proyecto. Los estudios de viabilidad abordados en esta investigación son: el estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio organizacional, el estudio legal, el estudio ambiental y el estudio financiero, el cual se encarga de sistematizar la información de carácter monetario de los demás estudios, para su posterior evaluación.

La segunda etapa es la de **evaluación de proyectos** y se realiza analizando el flujo de caja del proyecto a través de diversos métodos, para establecer estimaciones que representen lo que eventualmente ocurriría en el futuro del proyecto. Esto, con la finalidad de determinar la conveniencia económica de destinar recursos a su realización (Sapag et al., 2014). Los autores distinguen tres subetapas en la

evaluación de proyectos: la medición de la rentabilidad del proyecto a través de la evaluación económica y los criterios de evaluación, el análisis de las variables cualitativas y la sensibilización del proyecto.

A continuación, se presenta la Figura 3.1 que muestra el proceso que implica la aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos:



**Figura 3.1: Proceso de aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Este proceso es secuencial y puede variar en función de la literatura examinada. Por otra parte, la elección de los diversos modelos y técnicas estará condicionada por la complejidad, alcance y naturaleza del proyecto que se quiera desarrollar, el nivel de conocimiento que posea el equipo encargado de la preparación o evaluación del proyecto y el tipo de beneficios que la empresa busca obtener con su implementación.

## **3.2 Proyectos de inversión**

Un proyecto de inversión es un plan al que se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, para producir un bien o un servicio, útil para la sociedad (Baca, 2013). Según Sapag et al. (2014), un proyecto de inversión es una idea de negocios que debe evaluarse en términos de conveniencia económica, para asegurar su eficiencia y rentabilidad.

### **3.2.1 Tipos de proyectos**

Según el objeto de la inversión, los proyectos se dividen en dos grupos; proyectos de creación de nuevos negocios y proyectos de empresas en marcha. Si nos centramos en los proyectos de empresas en marcha, podemos clasificarlos según el interés empresarial en; proyectos de reemplazo o actualización, proyectos de expansión o ampliación, proyectos de recorte o reducción, proyectos de externalización, proyectos de internalización, proyectos de abandono y proyectos de lanzamiento de nuevos productos o servicios.

Los proyectos de inversión que podrían identificarse en este estudio de empresas chilenas son: la creación de una nueva planta productiva, ampliación de la capacidad instalada de una empresa, reemplazo de su tecnología, sustitución de maquinaria, cubrir un vacío en el mercado con un nuevo producto, proveer un nuevo servicio, abandonar una línea productiva, etc.

### **3.2.2 Etapas de un proyecto**

Dentro de un proyecto, se pueden identificar cuatro etapas básicas para su análisis: la generación de la idea, los estudios de **preinversión** para medir la conveniencia económica de llevar a cabo la idea, la inversión para la implementación del proyecto y su etapa de operación (Sapag, 2011). La presente investigación se centra en recopilar y analizar información de empresas chilenas respecto a la formulación y evaluación de sus proyectos en la etapa de preinversión, por ende, se profundizará en esta etapa a continuación:

### **3.2.3 Etapa de preinversión**

También llamada evaluación ex-ante, tiene como objetivo determinar la conveniencia de implementar la o las iniciativas de inversión (Fuentes y Astudillo, 2005) para minimizar el riesgo de su ejecución.

En esta etapa se desarrollan los distintos estudios de viabilidad que caracterizan al entorno del proyecto, junto a su evaluación económica. Según Sapag et al. (2014), los estudios en esta etapa dependen de la cantidad y la calidad de la información disponible y considerada en la evaluación, por lo que son diferentes según su nivel de profundidad y se clasifican en: estudio de perfil, prefactibilidad y factibilidad.

### Estudio de perfil

Es el más preliminar de todos los estudios de la etapa de preinversión y su objetivo es determinar si existen antecedentes que justifiquen abandonar el proyecto sin tener la necesidad de destinar recursos a estudios de mayor complejidad y, por otro lado, busca reducir las opciones de solución (Sapag, 2011). Para esto, realiza estimaciones de costos e ingresos e identifica condiciones que caracterizan el entorno de un proyecto en función del estudio de fuentes secundarias, como estadísticas oficiales, libros, revistas, prensa y otros medios (Carrillo et al., 2019).

### Estudio de prefactibilidad

Toma información de fuentes secundarias y primarias para definir, con cierta aproximación, las variables principales relativas al mercado, las alternativas técnicas de producción y la capacidad financiera de los inversionistas. En términos generales, estima las inversiones probables, los costos de operación y los ingresos que demandará y generará el proyecto (Sapag et al., 2014). Por su parte, Fontaine (2008) indica que el estudio de prefactibilidad busca mejorar la calidad de la información que tendrá a su disposición la autoridad que deberá decidir sobre la ejecución del proyecto, disminuyendo así los riesgos de la decisión. Este análisis es más complejo en cuanto al nivel de información, y nivel de detalle, que el estudio de perfil (Fuentes y Astudillo, 2005).

### Estudio de factibilidad

También conocido como estudio de anteproyecto (Baca, 2013), corresponde al estudio más acabado en cuanto al nivel de información y detalle. Estudio se elabora con antecedentes precisos obtenidos mayoritariamente a través de fuentes de información primarias. El cálculo de las variables financieras y económicas debe ser lo suficientemente demostrativo para justificar la valoración de los distintos ítems. Este estudio constituye el paso final de la etapa de preinversión y entrega los resultados más sólidos en cuanto a la conveniencia de llevar a cabo un proyecto (Sapag et al., 2014). Cabe destacar

que no todas las variables de un proyecto llegan a estudiarse en términos de factibilidad, ya que esto dependerá de la complejidad y la envergadura del proyecto en sí.

### 3.3 Formulación de proyectos

La etapa de formulación de proyectos está compuesta por diferentes estudios, llamados **estudios de viabilidad**. Estos estudios son los encargados de recopilar los antecedentes más relevantes del proyecto para su posterior evaluación. Cualquiera de ellos que llegue a una conclusión negativa sugerirá que el proyecto no se lleve a cabo, aunque razones estratégicas, sociales u otras de índole subjetiva podrían hacer recomendable una opción que no fuera viable financieramente (Sapag et al., 2014).

Los estudios de viabilidad a profundizar en esta investigación son: el estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio organizacional, el estudio legal, el estudio ambiental y el estudio financiero. Estos estudios se resumen en la Figura 3.4 a continuación, y se detallan más adelante:

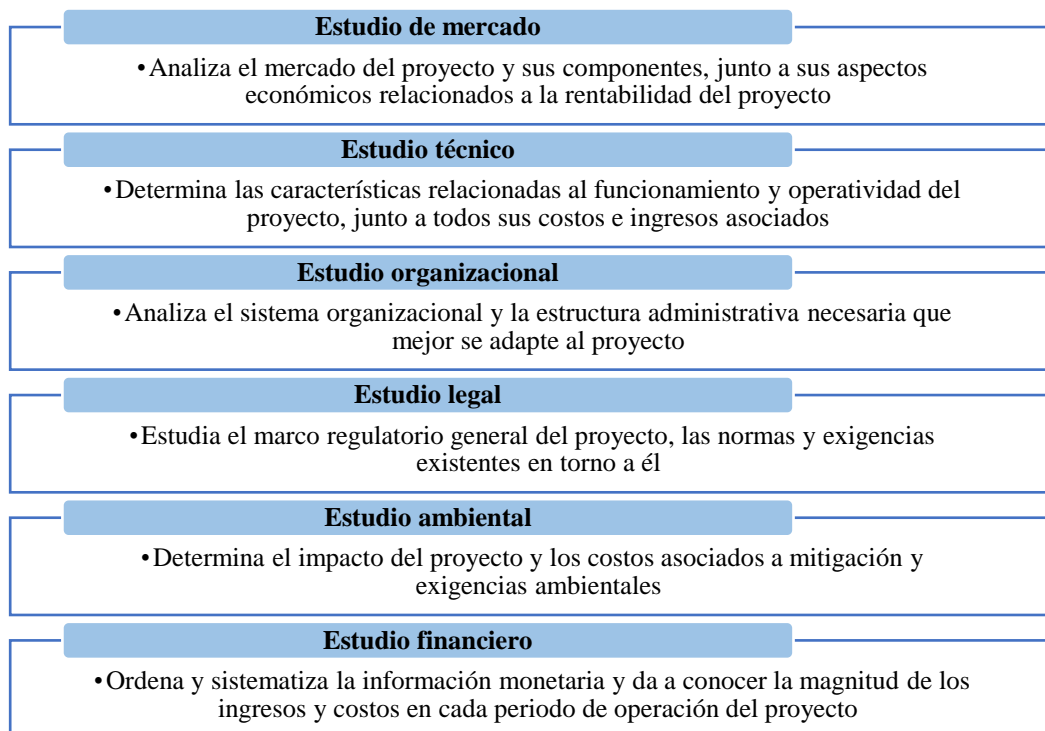


Figura 3.2: Estudios de viabilidad en la etapa de formulación de proyectos.

Fuente: Elaboración propia.



### **3.3.1 Estudio de mercado**

El estudio de mercado analiza el mercado o entorno del proyecto y sus componentes. Determina el mercado, la demanda, la oferta y la mezcla de mercadotecnia o estrategia comercial del proyecto. A su vez, en esta última parte, se estudian el producto o servicio, el precio, los canales de distribución y la promoción o publicidad.

El estudio de mercado se realiza en cuanto a los aspectos económicos (costo/beneficios) que cada una de estas variables pudiesen tener sobre la rentabilidad del proyecto (Orjuela y Sandoval, 2002). Aunque cada proyecto requerirá un estudio de mercado diferente, es posible generalizar un proceso considerando tres análisis principales desde el punto de vista cronológico: el análisis histórico, análisis de la situación actual y análisis de la situación futura o proyectada. Este estudio provee de información valiosa en cuanto a ingresos (ventas), la cual será de utilidad a la hora de elaborar el flujo de caja del proyecto para su posterior evaluación.

### **3.3.2 Estudio técnico**

Según Baca (2013), el estudio técnico de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto. El autor plantea que este estudio tiene como principales objetivos verificar la posibilidad técnica de la fabricación del bien o servicio relativo al proyecto y, determinar el tamaño, la localización, los equipos, las obras físicas, el personal y los insumos óptimos requeridos para realizar la producción. El estudio técnico, responde a las preguntas dónde, cuándo, cuánto, cómo y con qué producir el bien o servicio relativo al proyecto.

Por su parte, tanto Sapag et al. (2014), como Sapag (2011) plantean que la definición del estudio técnico depende de la etapa o fase de análisis del proyecto en la que se encuentre. Para la fase de preinversión, le dan un enfoque financiero al estudio técnico y lo definen como el encargado de calcular los costos, inversiones y beneficios derivados de los aspectos técnicos o de la ingeniería del proyecto.

La mayoría de los autores divide al estudio técnico en tres sub-estudios principales; el estudio de ingeniería del proyecto, el estudio del tamaño y el estudio de localización. Estos sub estudios se describen a continuación:

### Ingeniería del Proyecto

Se encarga de determinar la función de producción óptima, al mismo tiempo que identifica las necesidades finales de equipos, maquinaria, personal, las necesidades de espacio y de obras físicas del proyecto (Sapag et al., 2014).

### Tamaño del proyecto

Define el monto de las inversiones y el nivel de operación que, a su vez, permitirá cuantificar sus costos de funcionamiento e ingresos proyectados (Sapag, 2011).

### Localización del proyecto

Consiste en identificar y analizar las variables relacionadas a la localización, con el fin de encontrar la localización en que la resultante de estas variables produzca la mayor rentabilidad estimada para el proyecto o los mayores beneficios para los usuarios de este.

### **3.3.3 Estudio organizacional**

El estudio organizacional, también llamado estudio administrativo o de gestión analiza el sistema organizacional y la estructura administrativa que mejor se adapte al proyecto (Orjuela y Sandoval, 2002). Sapag et al., 2014 plantea que este estudio da a conocer el tamaño y tecnología administrativa del proyecto, por lo que, gracias a su análisis podrán estimarse la dimensión física necesaria para la operación, las necesidades de equipamiento de las oficinas, las características del recurso humano que desempeñará las funciones y los requerimientos de materiales, entre otras cosas.

### **3.3.4 Estudio legal**

El estudio legal tiene dos objetivos principales. El primero es determinar la existencia de restricciones legales que impidan implementar el proyecto a evaluar. El segundo, es recopilar la información económica derivada del marco normativo (Sapag et al., 2014).

Este estudio puede influir fuertemente tanto en los resultados de la rentabilidad económica de un proyecto (por medio de los costos y beneficios directos e indirectos que resulten de él), como en su forma de organización y en su operación futura.

### **3.3.5 Estudio ambiental**

El estudio o evaluación ambiental puede analizarse desde dos perspectivas, la perspectiva de viabilidad ambiental y la de viabilidad económica. El estudio ambiental visto desde la viabilidad ambiental busca determinar el impacto que la implementación del proyecto tendría sobre el entorno ambiental, como por ejemplo sus efectos en la contaminación aire, contaminación de corrientes de agua naturales, ruido, destrucción del paisaje, separación de comunidades, etc. (Arboleda, 1998).

Si nos centramos en la viabilidad económica, al estudio ambiental se le da el nombre de estudio de impacto ambiental. En este estudio, se determinan tanto los costos asociados con las medidas de mitigación parcial o total como los beneficios asociados con los años evitados, y ambos efectos se incluyen dentro del flujo de caja del proyecto que se evalúa (Sapag, 2011). Por su parte, Sapag et al. (2014) plantea que dentro del proceso de formulación y evaluación de un proyecto deben considerarse las exigencias ambientales que generen algún impacto económico en el proyecto (normas existentes) y no medir su impacto.

### **3.3.6 Estudio financiero**

El estudio financiero tiene como objetivo dar a conocer la magnitud de los ingresos y costos de operación en cada uno de los períodos de la fase operacional de un proyecto (Arboleda 1998). Recopila y estandariza información de los demás estudios de viabilidad para la elaboración del flujo de caja del proyecto. Esto comprende todos los ítems de inversiones, costos e ingresos relacionados al proyecto. También define aquellos elementos que no se han proporcionado en los estudios anteriores, pero son requeridos en la estructura de los flujos de caja y en la posterior evaluación económica del proyecto, tales como el cálculo del capital de trabajo, el valor de desecho, la tasa de descuento del proyecto, el monto del impuesto a las utilidades, la carga financiera de los préstamos y la depreciación de los activos (Sapag et al., 2014).

Los elementos del estudio financiero que deben quedar claros para un mejor entendimiento de la investigación son:

### Capital de trabajo

Sapag et al., (2014) lo define como aquella inversión que garantiza el financiamiento de los recursos durante un ciclo productivo del proyecto.

### Flujo de caja

Sistematiza la información de las inversiones previas a la puesta en marcha, las inversiones durante la operación, los egresos e ingresos de operación, el valor de salvamento del proyecto y la recuperación del capital de trabajo (Sapag, 2014).

### Financiamiento del proyecto

Para llevar a cabo un proyecto es indispensable establecer cómo será financiado y cómo se estructurará la entidad responsable de su ejecución (Arboleda, 1998). En general, los proyectos tienen cuatro opciones de financiamiento: el financiamiento con capital propio de la empresa, el financiamiento con deuda, el financiamiento mixto y el financiamiento con leasing.

### Tasa de descuento

También llamada tasa de costo de capital representa una medida de la rentabilidad mínima que se exigirá al proyecto, de manera tal que el retorno esperado permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de la operación, los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con préstamos y la rentabilidad que el inversionista le exige a su propio capital invertido (Sapag et al., 2014). Esta tasa se refleja en los flujos descontados del flujo de caja, los cuales permiten utilizar los criterios de evaluación que tomen en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

## **3.4 Evaluación de proyectos**

En la etapa de preinversión, si la formulación del proyecto fue exitosa, se sabrá que existe un mercado potencial atractivo, se habrá determinado un lugar óptimo y el tamaño más adecuado para el proyecto, de acuerdo con las restricciones del medio y se conocerá y dominará el proceso de producción, así como todos los costos del proyecto. Además, se habrá calculado la inversión necesaria para llevarlo a cabo (Baca, 2013). Sin embargo, aun teniendo todos estos antecedentes, no se ha demostrado si la inversión es conveniente de llevar a cabo.

La etapa de evaluación es la encargada de determinar la rentabilidad del proyecto a través del análisis y estimación de un conjunto de variables que permitan juzgar la conveniencia de su implementación (Sapag et al., 2014).

### **3.4.1 Criterios de evaluación**

Existen diferentes criterios de análisis utilizados para evaluar un proyecto. Algunos comparan si el flujo de caja proyectado permite al inversionista obtener la rentabilidad deseada. Otros permiten saber cuándo el inversionista recuperara la inversión (Sapag, 2011).

En general, los criterios de evaluación se pueden clasificar en dos grupos, según si toman o no en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Los criterios de evaluación más comunes en las literaturas estudiadas son:

#### Valor actual neto (VAN)

Mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer periodo de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento 0.

Si el resultado es mayor que 0, mostrará cuánto se gana con el proyecto, después de recuperar la inversión, por sobre la tasa de descuento que se exigía al proyecto; si el resultado es igual a 0, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa que se quería obtener después de recuperar el capital invertido; y si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión (Sapag, 2011).

#### Tasa interna de retorno o rendimiento (TIR)

La tasa interna de retorno es un criterio financiero que identifica el porcentaje máximo de interés que un proyecto puede cubrir de tal manera que los desembolsos iniciales se igualen a la sumatoria de los beneficios netos de cada periodo de cálculo descontados a valor actual (Carrillo et al., 2019). En otras palabras, la TIR es la tasa de descuento en la cual el VAN es igual a 0. La regla general de la tasa interna de rendimiento consiste en aceptar un proyecto de inversión si la tasa de descuento o costo del capital es menor que la tasa interna de rendimiento (Castro, 2019).

### Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

El periodo de recuperación de la inversión, también conocido como “Payback” por su nombre en inglés, determina el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial, resultado que se compara con el número de periodos aceptables por la empresa (Sapag et al., 2014).

### Razón beneficio-costo (B/C)

Corresponde a la razón entre los flujos de beneficios y costos, y su aplicación es mejor si los flujos utilizados son los descontados. Fontaine (2008) señala que, si la razón beneficio costo es mayor que la unidad, o sea, si los beneficios son mayores que los costos; el proyecto puede realizarse.

### Costo anual equivalente (CAE)

El costo anual equivalente no es otra cosa que el VAC de un proyecto, calculado respecto de una base anual uniforme equivalente (Sapag, 2011).

### Tasa de retorno (TR)

La tasa de retorno (TR), define una rentabilidad anual esperada, expresada como la razón porcentual entre la utilidad esperada de un periodo o resultado operacional neto (BN) y la inversión inicial requerida ( $I_0$ ) (Sapag et al., 2014).

Este criterio se conoce también como ROA o ROE, dependiendo de las partidas que se utilicen en la fórmula. Si para el cálculo del resultado operacional neto (BN) se utilizan solo flujos asociados a la operación y el valor de la inversión corresponde al valor de los activos, entonces se obtendrá una **tasa de retorno sobre los activos** en un periodo determinado, denominada ROA, por sus siglas en inglés. Si, por el contrario, el valor de BN es determinado considerando los flujos operacionales del proyecto, incluidos los gastos financieros de la deuda, y, por otra parte, a la inversión inicial se le resta el valor del préstamo, es decir, se considera solo la inversión inicial del inversionista, conocida también como el valor del capital propio o patrimonio, entonces se obtendrá una **tasa de retorno sobre el patrimonio** en un periodo determinado, denominada ROE, por sus siglas en inglés (Sapag et al., 2014).

### **3.4.2 Modelos complementarios de evaluación**

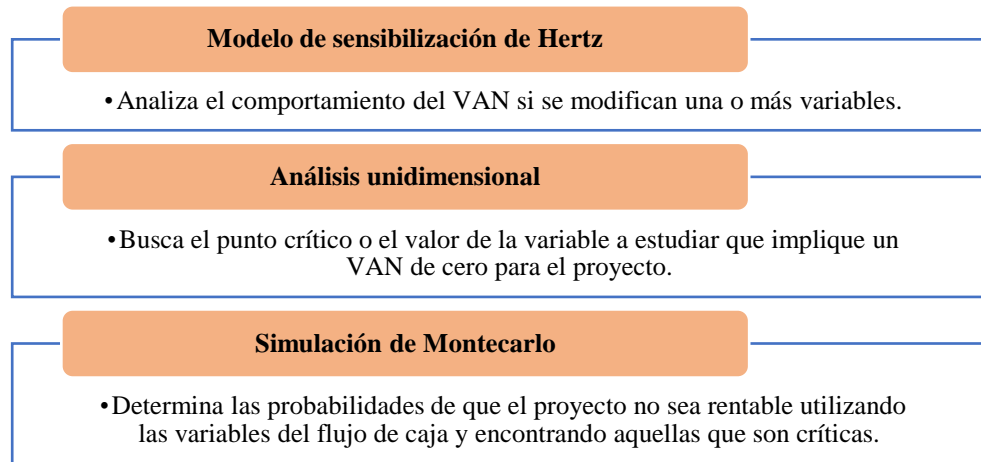
Al formular un proyecto, deben entregarse la mayor cantidad de antecedentes, para que los responsables de la evaluación dispongan de elementos de juicio suficientes para la toma de decisiones respecto a su implementación. Aun así, en la mayoría de los casos los proyectos están insertos en condiciones de incertidumbre y riesgo y su evaluación se realiza sobre la base de antecedentes escasos o nada controlables por parte de la empresa (Sapag et al., 2014). Debido a esto y con el objetivo de agregar más información a los resultados pronosticados del proyecto, la literatura ha planteado algunos modelos de evaluación complementarios.

Los modelos que se presentaran en este apartado son los más destacados en las literaturas y, por ende, son los que se tomaran en cuenta al recopilar información respecto de su aplicación en empresas chilenas. Estos modelos son: el análisis de sensibilidad, la evaluación social de proyectos, y la teoría de opciones reales.

#### *Análisis de sensibilidad*

El análisis de sensibilidad permite medir cuán sensible es la evaluación realizada respecto a variaciones en uno o más parámetros importantes del proyecto, con la finalidad de experimentar cuanto afectan estos parámetros a la rentabilidad del proyecto.

Existen diversos modelos de sensibilización que se presentan como una alternativa interesante de considerar para agregar dicha información extra que posibilite decidir más adecuadamente respecto de una inversión. Estos modelos permiten identificar cuáles son las variables más críticas y los puntos más débiles de un proyecto (Sapag, 2011) y se pueden clasificar según su complejidad en: el modelo de sensibilización de Hertz o análisis multidimensional, el análisis unidimensional y la simulación de Montecarlo. Estos modelos se resumen en la Figura 3.7 a continuación:



**Figura 3.3: Modelos de sensibilización.**

**Fuente: Elaboración propia.**

### Evaluación social de proyectos

La evaluación social pretende determinar los costos y beneficios pertinentes del proyecto para la comunidad. Para su determinación, la evaluación social define la situación “con” versus “sin” la ejecución del proyecto en cuestión (Fontaine, 2008), para lo cual se cuantifican y comparan las externalidades positivas con las externalidades negativas del proyecto (sobre terceros), además de otros factores que pudieran influir en la toma de decisión (Sapag et al., 2014).

Cabe destacar que los costos y beneficios sociales pueden ser distintos de los contemplados por la evaluación privada, por lo que no siempre un proyecto rentable desde el punto de vista privado, lo sea también desde el punto de vista social (Sapag et al., 2014).

### Teoría de opciones reales

Esta metodología de evaluación calificada como moderna por los autores estudiados, se basa en el estudio y valuación de opciones reales en proyectos de inversión desarrollados en entornos de flexibilidad y alta incertidumbre. Las opciones reales son opciones para modificar proyectos que presentan cierta flexibilidad administrativa (Allen et al., 2010) y se valúan según dos enfoques: el Método Binomial (árboles de decisión) y la fórmula de Black-Scholes.



Las opciones reales se clasifican por el tipo de flexibilidad que dan y pueden existir naturalmente o pueden incorporarse al proyecto (Fuentes y Astudillo, 2005). Las más populares en la literatura estudiada son: la opción de posponer la inversión, la opción de expandir o contraer el proyecto, la opción de abandonar un proyecto para su recuperación, la opción de cambiar por otro plan.

### **3.5 Resumen del marco teórico**

Este capítulo representa una síntesis del “Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos”, primer entregable de esta investigación. Establece los conceptos más relevantes de la metodología de formulación y evaluación de proyectos, con el objetivo de brindar una comprensión sólida para el desarrollo de la investigación.

En su primera parte, se proporciona una descripción general de la metodología de formulación y evaluación de proyectos. Posteriormente, se explican algunas generalidades de los proyectos, tales como la definición de un proyecto de inversión, los diferentes tipos de proyectos en empresas en funcionamiento y las fases del estudio de proyectos, profundizando en la fase de preinversión.

El capítulo continúa introduciendo los seis estudios de viabilidad típicos que caracterizan la etapa de formulación de proyectos. Estos estudios recopilan antecedentes relevantes para el desarrollo del proyecto y su posterior evaluación. Los estudios de viabilidad abordados en este marco teórico y en la investigación son: el estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio organizacional, el estudio legal, el estudio ambiental y el estudio financiero.

Finalmente, se analiza la etapa de evaluación de proyectos, que tiene la responsabilidad de determinar la conveniencia económica de llevar a cabo un proyecto. En esta sección se explican los diferentes criterios de evaluación, como el VAN y la TIR, junto con los modelos complementarios de evaluación más destacados según la literatura, como el análisis de sensibilidad, la evaluación social y la teoría de opciones reales.

## Capítulo 4: Metodología

Este capítulo describe como se desarrolló la investigación, con el fin de cumplir con su objetivo principal de “Estudiar la aplicación de los modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos en empresas chilenas”. El capítulo se divide en dos secciones principales.

La primera sección proporciona una descripción general de la estrategia de trabajo, exponiendo las tres etapas que se llevaron a cabo para cumplir con los objetivos específicos de la investigación. La segunda sección muestra una descripción detallada de cada una de estas etapas, además de presentar una tabla que relaciona los objetivos específicos con sus correspondientes entradas, métodos y salidas o resultados.

### 4.1 Descripción general de la estrategia de trabajo

La estrategia de trabajo se dividió en tres etapas, las cuales responden a los tres objetivos específicos planteados para cumplir con el objetivo general del estudio. La primera etapa se enfoca en la **investigación y diseño**. Esta etapa se relaciona con el primer objetivo específico de la investigación: “Diseñar un marco conceptual que incorpore las visiones teóricas de diferentes autores de la materia de formulación y evaluación de proyectos, para su posterior estudio en empresas chilenas”. Para elaborar dicho marco conceptual, se realizó un análisis comparativo de 19 literaturas relacionadas a la metodología de formulación y evaluación de proyectos.

La segunda etapa de la estrategia de investigación corresponde al **muestreo y recolección de datos**. Esta etapa se alinea con el objetivo específico número dos: “Recopilar información de primera fuente, respecto a la aplicación de los principales estudios, criterios y factores que utilizan las empresas chilenas para la toma de decisiones de sus proyectos de inversión”. Se seleccionó una muestra de 21 empresas chilenas y se recopiló información de ellas mediante una encuesta de investigación, complementada con reuniones online y vía llamada telefónica.

La tercera y última etapa es la de **análisis e interpretación de datos** y se relaciona con el cumplimiento del tercer objetivo específico: “Analizar la información obtenida respecto a la formulación, evaluación y toma de decisiones en proyectos de inversión”. Este análisis describe e interpreta los resultados obtenidos a partir de la encuesta de investigación y las reuniones.

## 4.2 Descripción detallada de la estrategia de trabajo

La Tabla 4.1 a continuación, muestra los objetivos específicos que representan cada etapa de la estrategia de trabajo, junto con las entradas, métodos de investigación y salidas obtenidas de cada uno de ellos.

**Tabla 4.1: Descripción detallada de la estrategia de trabajo.**

Objetivo específico	Entradas	Métodos	Salidas
(OE1) Diseñar un marco conceptual que incorpore las visiones teóricas de diferentes autores de la materia de formulación y evaluación de proyectos, para su posterior estudio en empresas chilenas.	-Motores y sitios web de búsqueda científica.	-Estudio de literaturas. -Análisis comparativo de contenido.	-Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos.
(OE2) Recopilar información de primera fuente, respecto a la aplicación de los principales estudios, criterios y factores que utilizan las empresas chilenas para la toma de decisiones de sus proyectos de inversión.	-Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos. -Sitios web de empresas chilenas. -Sitio web del SII.	-Encuesta de investigación. -Reuniones.	-Planilla resumen de las respuestas a la encuesta de investigación, reuniones y llamados telefónicos.
(OE3) Analizar la información obtenida respecto a la formulación, evaluación y toma de decisiones en proyectos de inversión.	-Planilla resumen. -Literaturas seleccionadas en el análisis teórico.	-Análisis de datos cuantitativos y cualitativos.	-Análisis de los modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos aplicados en empresas chilenas.

**Fuente: Elaboración propia.**

### 4.2.1 Etapa de investigación y diseño - OE1

Esta etapa detalla los pasos seguidos en el análisis comparativo de contenido y se divide en: 1. Selección de autores, 2. Identificación de conceptos fundamentales, 3. Matriz de comparación de contenido y 4. Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos.

#### Selección de autores

Con el objetivo de identificar fuentes de información relacionadas con la formulación y evaluación de proyectos, se llevó a cabo una exploración de literaturas. Para lograr esto, se utilizaron varios motores

de búsqueda y sitios web de búsqueda científica, empleando diversos términos relacionados con el tema, tanto en inglés como en español.

En un principio, se identificaron un total de 28 fuentes que abordaban uno o más conceptos relacionados con la temática en cuestión. Posteriormente, se realizó un proceso de selección, excluyendo aquellas literaturas que se desviaban hacia otros temas no relacionados con la formulación y evaluación de proyectos, además de aquellas que no contaban con el enfoque expositivo buscado. Finalmente, se seleccionaron un total de 19 literaturas, que incluyeron libros teóricos explicativos, investigaciones, guías metodológicas y apuntes académicos relacionadas con la materia. Estas literaturas se caracterizaron por presentar una estructura lógica y organizada, abordando de manera adecuada una o más prácticas de la metodología de formulación y evaluación de proyectos.

Las 19 literaturas consideradas se presentan en la Tabla 4.2 a continuación:

**Tabla 4.2: Literaturas consideradas para el análisis comparativo de contenido.**

<b>Literaturas consideradas para el análisis comparativo</b>	<b>Descripción de contenido</b>
<b>I. Arboleda, 1998</b>	Explica los diferentes aspectos que implica la formulación y evaluación de proyectos y su viabilidad, incluyendo el tópico de control de proyectos. También presenta un esquema para la presentación de proyectos, que muestra la estructura y los componentes que debe tener un documento oficial relacionado al estudio y viabilidad de un proyecto.
<b>II. Cartagena, 2000</b>	Estudia la teoría de opciones reales y las técnicas más conocidas de valoración de opciones para evaluar activos reales y complementar la decisión del valor actual neto en proyectos que presenten cierta flexibilidad administrativa durante su fase de desarrollo.
<b>III. Blanco 2000</b>	Ahonda en el contenido conceptual económico y financiero de cada una de las etapas de formulación y evaluación de proyectos. También realiza el estudio de factibilidad completo para la instalación de una planta arenera como ejemplo de cómo deben aplicarse los conceptos teóricos en un caso real.
<b>IV. Orjuela y Sandoval, 2002</b>	Presenta una guía de carácter general para el estudio de mercado en torno a la formulación de proyectos. Explica de manera clara y detallada los objetivos y pasos a seguir que deben llevarse a cabo en el análisis del mercado de un proyecto, además de entregar un resumen de las generalidades de formulación y evaluación de proyectos.
<b>V. Lawrence y Moyes, 2004</b>	Entrega una hoja de ruta con las aristas y términos que deben considerarse al realizar un plan de negocios y plantea ciertas preguntas que sirven para guiar el desarrollo de los principales estudios en la formulación y evaluación de un proyecto.
<b>VI. Fuentes y Astudillo, 2005</b>	Busca dar a conocer los enfoques de evaluación que siguen diferentes empresas chilenas y pretende determinar que herramientas son las más eficientes para cada una de ellas, dándole especial énfasis a las opciones reales. Plantea un marco teórico bien desarrollado sobre las diversas herramientas existentes para evaluar proyectos de inversión.
<b>VII. Fontaine, 2008</b>	Presenta todas las características relacionadas a la evaluación social de proyectos, explicando en detalle las diferencias de esta metodología con la evaluación privada, en cuanto a beneficios, costos y criterios de evaluación.

<b>VIII. Contreras, 2009</b>	Se centra en la medición de riesgos en proyectos y explica en detalle el análisis de sensibilidad y la teoría de opciones reales, presentando ejemplos de aplicaciones reales en donde se utilizan dichas metodologías.
<b>IX. Allen et al., 2010</b>	Describe los aspectos teóricos y prácticos de las finanzas corporativas desde todas sus aristas, entregando una base teórica contundente de varios conceptos del estudio financiero de un proyecto, los indicadores de evaluación más comunes y el análisis de riesgo.
<b>X. Sapag, 2011</b>	Presenta un marco para el estudio de proyectos dividido en las fases de formulación, preparación y evaluación. Entrega diferentes puntos de vista frente a la evaluación de proyectos y profundiza tanto en el análisis de proyectos en empresas en funcionamiento como en la creación de nuevos negocios.
<b>XI. Ministerio de Desarrollo Social, 2013</b>	Entrega una guía con los lineamientos generales que debe seguir un proceso de formulación y evaluación social de proyectos en Chile y explica cómo realizar el cálculo de ciertos indicadores de evaluación en plantillas Excel.
<b>XII. Baca, 2013</b>	Explica cada una de las etapas de formulación y evaluación, enfocándose en proyectos para nuevas unidades de producción y nuevos productos. Recalca la importancia de la planeación estratégica y la cadena de suministros en la evaluación de proyectos y realiza un estudio de factibilidad como ejemplo académico.
<b>XIII. Sapag et al., 2014</b>	Aborda el estudio de proyectos y la formulación y evaluación de proyectos de forma completa y lógica, exponiendo todos los factores y conceptos determinantes a la hora de estimar la rentabilidad de una inversión. Destaca la importancia de la formulación de un proyecto y explica cómo abordar diferentes situaciones de negocio.
<b>XIV. Minte, 2018</b>	Realiza un estudio de prefactibilidad para la implementación de un centro de distribución logística. Presenta las generalidades de cada etapa relacionada a la formulación y evaluación de proyectos, basándose en autores destacados de la materia.
<b>XV. HM Treasury, 2018</b>	Propone una guía práctica de los aspectos que debe considerar una adecuada formulación de proyectos de sociales en base al análisis del modelo de cinco casos o dimensiones, similares a las que se desarrollan en un estudio de factibilidad. Esto con la finalidad de estudiar el alcance que tiene un determinado proyecto de manera integral.
<b>XVI. Carrillo et al., 2019</b>	Presenta una estructura lógica y ordenada para entender todas las etapas de la formulación y evaluación de proyectos. Analiza los principales estudios de viabilidad de una forma clara y concisa, y profundiza en los criterios que deben tenerse en cuenta para la adopción de los diferentes indicadores de evaluación.
<b>XVII. Castro, 2019</b>	Realiza un análisis de la teoría de opciones reales y los criterios de evaluación económica de proyectos, para luego aplicar dicha teoría en un proyecto minero, considerando las diferentes opciones que se presentan frente a la incertidumbre de dicho proyecto.
<b>XVIII. HM Treasury, 2020</b>	Propone el modelo de las cinco dimensiones como marco para ayudar a la toma de decisiones en etapas de diseño, evaluación e implementación de políticas, programas y proyectos públicos.
<b>XIX. Saldias, 2023</b>	Presenta un apunte académico completo de formulación y evaluación de proyectos, explicando los tipos de estudio que inciden en la factibilidad de un proyecto de inversión, dándole mayor importancia y profundidad al estudio de mercado.

**Fuente: Elaboración propia.**

### Identificación de conceptos fundamentales

Se examinó la frecuencia con la que ciertos conceptos aparecieron en cada una de las literaturas estudiadas. Estos conceptos fueron comparados entre los autores identificando tendencias y consensos. Luego, se realizó un cruce de información para determinar los conceptos más significativos en la materia, los cuales se agruparon en tres áreas principales: 1. Proyectos de inversión, 2.

Formulación de proyectos y 3. Evaluación de proyectos. Cada una de ellas contiene las etapas, estudios o criterios más relevantes de la metodología de formulación y evaluación de proyectos.

En total, se identificaron 42 conceptos, denominados "Conceptos fundamentales", que abarcan de manera integral la formulación y evaluación de proyectos. Estos conceptos se presentan en la Tabla 4.3 a continuación:

**Tabla 4.3: Conceptos fundamentales de la metodología de formulación y evaluación de proyectos.**

I – Proyectos de inversión	II - Formulación de proyectos	III - Evaluación de proyectos
1. Tipos de proyecto	10. Estudio de mercado	29. Evaluación económica
2. Etapas de un proyecto	11. Mercado del proyecto	30. Criterios de evaluación
3. Etapa de idea	12. Análisis de la demanda	31. Valor actual neto (VAN)
4. Etapa de preinversión	13. Análisis de la oferta	32. Tasa interna de retorno (TIR)
5. Etapa de perfil	14. Comercialización	33. Periodo de recuperación de la inversión (PRI)
6. Etapa de prefactibilidad	15. Estudio técnico	34. Razón beneficio-costos (B/C)
7. Etapa de factibilidad	16. Ingeniería del proyecto	35. Valor actual de costos (VAC)
8. Etapa de inversión	17. Tamaño del proyecto	36. Costo anual equivalente (CAE)
9. Etapa de operación	18. Localización	37. Relación costo-efectividad (CE)
	19. Estudio organizacional	38. Índice del Valor Actual Neto (IVAN)
	20. Estudio legal	39. Tasas de retorno (TR)
	21. Estudio ambiental	40. Análisis de sensibilidad
	22. Estudio financiero	41. Evaluación social de proyectos
	23. Costos, inversiones y beneficios	42. Teoría de opciones reales
	24. Capital de trabajo	
	25. Punto de equilibrio	
	26. Construcción de los flujos de caja	
	27. Financiamiento del proyecto	
	28. Tasa de descuento	

**Fuente: Elaboración propia.**

### Matriz de comparación de contenido

Esta matriz muestra los conceptos fundamentales que aborda cada una de las literaturas estudiadas, junto a su nivel de detalle o profundidad respecto a su explicación. Los niveles utilizados en la matriz van del uno al tres y se explican a continuación:

1. Nivel básico: La literatura aborda el concepto de manera superficial, ofreciendo una introducción o visión general sin entrar en detalles específicos.
2. Nivel intermedio: La literatura explica el concepto y sus principales características de manera adecuada.
3. Nivel avanzado: La literatura ofrece una explicación exhaustiva del concepto, profundizando en sus implicancias para la materia en cuestión.

Esta diferenciación en niveles dio lugar a la creación de un indicador llamado “Factor de relevancia”. Este indicador evalúa la cantidad de conceptos fundamentales analizados por cada literatura en función de su nivel de profundidad, por tanto, permite identificar las literaturas que abordan de manera más completa la metodología de formulación y evaluación de proyectos.

En la Tabla 4.4 a continuación, se muestra la matriz de comparación de contenido. Cabe señalar que, debido a las limitaciones de espacio en el informe, las literaturas se identifican mediante números romanos, siguiendo el mismo orden numérico que se les asignó en la Tabla 4.2 de “Literaturas consideradas para el análisis comparativo de contenido”.

**Tabla 4.4: Matriz de comparación de contenido.**

Concepto Fundamental / Autor	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VIX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
Tipos de proyecto	3									3			3			3			1
Etapas de un proyecto	2					2	2			3		2	2	2		2			1
Etapa de idea	2									3			3	1					2
Etapa de preinversión	3			2		3	3			3		3	3	2		3			1
Etapa de perfil	3			2		3	3			3		3	3	3		3			2
Etapa de prefactibilidad	3			2		3	3			3		3	3	3		3			1
Etapa de factibilidad	3		3	2		3	3			3		3	3	3		3			1
Etapa de inversión	3					3				3		1				2			
Etapa de operación	3					3	3			2		1							
Estudio de mercado	3		2	3	2	1				3		3	3	2	2	3		2	1
Mercado del proyecto	3		2	3	3					3	1	3	3	2	2	2		2	3
Análisis de la demanda	3		3	3		1	2			3	3	3	3	1	1	3			2
Análisis de la oferta	3		3	3			2			3	2	3	1	1		3			3
Comercialización	3		2	3	3					3		3	3	1		3			3
Estudio técnico	3		2	3	2					3		3	2	2	2				2
Ingeniería del proyecto	3		2		1		1			3	2	3	3	2					2
Tamaño del proyecto	3		2		1	2	1			3	2	3	3	2					3
Localización	3		2	1		2	1			3	2	3	3	2					2
Estudio organizacional	3		1	2	1					2		2	3	2	2	3		2	2
Estudio legal	1		1	2						2		2	3	3	1			1	2
Estudio ambiental	3									3			3	2					
Estudio financiero	2		2	2	1					2		3	3	2	2	3		2	2
Costos, inversiones y beneficios	3		2			1	2		2	3	3	3	3	1	2	3		2	3
Capital de trabajo	3		3						3	3		3	3	1	2	2		1	3
Punto de equilibrio	3		3				1		3	1		3	3	2					3
Construcción de los flujos de caja	3		3	1	1		1		3	3	1	3	3	3	1	3			3
Financiamiento del proyecto	3		1		2	1	1		2	3		2	3		2			2	3
Tasa de descuento	2	1				3	2	1	3	2		3	3	1	1			1	3
Evaluación económica	2		2	1	1		3			2		3	2	1		2		1	1
Criterios de evaluación	2		1			2	1		1	3	1	1	3	3		3	2		2
Valor actual neto (VAN)	3	1	3			3	2	1	3	3	2	3	3	2	1	3	3	1	2
Tasa interna de retorno (TIR)	3		3			3	3		3	3	3	3	3	2		3	3		3
Periodo de recuperación de la inversión (PRI)	3					3	3		3	3		3	3	2	1	3	3		
Razón beneficio-costos (B/C)	3					2	2		1	2	2	3	3		1				
Valor actual de costos (VAC)						2				1	3								
Costo anual equivalente (CAE)	3					2			3	3	2		3						3
Relación costo-efectividad (CE)										3					1			2	
Índice del Valor Actual Neto (IVAN)						2													
Tasas de retorno	2								1			3	3						
Análisis de sensibilidad	3		3	1		3	1	3	3	3		2	3	2	3			3	2
Evaluación social de proyectos	3					3	3				1		3		3			3	
Teoría de opciones reales		3				3		3	3	3					1		3	1	
Factor de relevancia	83,3%	3,9%	40,5%	28,6%	14,3%	46,8%	38,9%	6,3%	29,4%	84,1%	23,8%	69,8%	81,7%	46%	24,6%	48,4%	11,1%	20,6%	53,2%

**Fuente: Elaboración propia.**

Se observa que, de las 19 literaturas analizadas, solo 4 cubren la teoría con un factor de relevancia mayor al 50%. Estas literaturas son: Arboleda (1998), Sapag (2011), Baca (2013) y Sapag et al. (2014). Presentan una aproximación integral y bien estructurada de la metodología de formulación y evaluación de proyectos, cada una con su respectiva perspectiva autoral y enfoque de la materia.



### Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos

Sobre la base del análisis comparativo de contenido, se diseñó el “Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos” que cumple con el primer objetivo específico de la investigación. Este marco conceptual corresponde a una monografía que resume de manera integral y estructurada la metodología de formulación y evaluación de proyectos, teniendo en cuenta las diversas visiones teóricas de las literaturas estudiadas, ampliándose además con la interpretación y conocimiento personal del investigador. Se presenta a modo de resumen en el Capítulo 5 de resultados de este informe, mientras que su versión completa está disponible en el Anexo 1.

#### **4.2.2 Etapa de muestreo y recolección de datos – OE2**

Esta etapa se enfocó en el cumplimiento del segundo objetivo específico de la investigación. Para lograr este propósito, se empleó una encuesta de investigación como método principal de recopilación de datos. Igualmente, se llevaron a cabo reuniones, ya sea mediante videollamadas o llamadas telefónicas, con ciertos encuestados. Estos métodos se utilizaron para complementar la información proporcionada en la encuesta, reduciendo la posibilidad de errores de interpretación. Esta etapa se divide en tres partes; 1. Encuesta de investigación, 2. Caracterización de la muestra y 3. Estructuración de los datos.

#### Encuesta de investigación

La investigación se basó principalmente en el uso de una encuesta como método principal de recopilación de datos. La utilización de una encuesta permitió la obtención de información estandarizada y consistente, que pudiera ser analizada y comparada con facilidad. Además, ofreció la ventaja de poder ser enviada a múltiples empresas de manera simultánea sin incurrir en costos adicionales. Igualmente, se llevaron a cabo reuniones con algunos de los encuestados con el fin de complementar la información proporcionada en la encuesta. Esta interacción directa permitió profundizar en ciertos temas considerados relevantes para la investigación.

En el proceso de diseño de la encuesta, se utilizó como fundamento el marco conceptual desarrollado en la etapa previa. Se siguió una secuencia lógica, extrayendo sus componentes principales para la creación de las preguntas de la encuesta. Este enfoque permitió confeccionar una herramienta que abarcara todos los elementos esenciales de la metodología de formulación y evaluación de proyectos.

Para la creación de la encuesta, se utilizó la plataforma Forms de Office y se sometió a una prueba piloto con el fin de identificar posibles áreas de mejora. Tras esta prueba inicial, se realizaron ajustes para acortar la encuesta, buscando mejorar la tasa de respuesta por parte de las empresas.

La encuesta consta de 15 preguntas, divididas en dos secciones, y las preguntas se detallan en el Anexo 2 de este informe. La primera sección se utilizó para obtener información sobre el cargo de la persona que respondía la encuesta, la empresa que representaba y aspectos generales relacionados con la formulación y evaluación de proyectos. Esta sección se basó en la primera parte del marco conceptual llamada "Proyectos de inversión".

La segunda sección de la encuesta se diseñó para determinar los estudios, criterios y modelos que las empresas de la muestra utilizan en la formulación y evaluación de sus proyectos de inversión. Esta sección se basa en la segunda y tercera parte del marco conceptual correspondientes a "Formulación de proyectos" y "Evaluación de proyectos". Incluye los 6 estudios de viabilidad examinados en dicho marco, junto con todos los criterios y modelos complementarios de evaluación. Además, se preguntó sobre los factores decisivos en la toma de decisiones respecto a la ejecución de proyectos de inversión, con el objetivo de ampliar el nivel de análisis del estudio.

### Caracterización de la muestra

El universo muestral de interés para esta investigación corresponde a empresas que se desarrollan en Chile, de diferentes rubros económicos y clases de sujetos jurídicos. Se buscaron empresas con una misión que desencadenara en la gestión de proyectos de inversión. A su vez, se escogieron empresas de tamaño mediano o grande, debido a la suposición de que son más propensas a emplear la metodología de formulación y evaluación de proyectos dada la envergadura y complejidad de sus proyectos, además de suponer que cuentan con más recursos y disposición para aplicar modelos y técnicas innovadoras en comparación con empresas pequeñas.

Se logró contactar a 178 empresas, divididas en 147 empresas de gran tamaño y 31 de mediano tamaño. Luego de ser contactadas, a estas empresas se les envió la encuesta dirigida al departamento, área o personal encargado de la formulación y evaluación de proyectos. Esta población objetivo de 178 empresas abarcó 16 rubros económicos diferentes, los cuales se detallan en la Tabla 4.5 a continuación, junto a la cantidad de empresas contactadas por rubro:

**Tabla 4.5: Empresas contactadas según su rubro económico.**

<b>Rubro económico de las empresas contactadas</b>	<b>Cantidad</b>
Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca	24
Explotación de Minas y Canteras	5
Suministro de Electricidad, Gas, Vapor y Aire Acondicionado	11
Suministro de Agua; Evaluación de Aguas Residuales, Gestión de Desechos y Descontaminación	2
Construcción	8
Actividades Artísticas, de Entretenimiento y Recreativas	3
Información y Comunicaciones	2
Transporte y Almacenamiento	9
Comercio al Por Mayor y al Por Menor; Reparación de Vehículos Automotores y Motocicletas	13
Actividades Inmobiliarias	1
Enseñanza	2
Actividades Financieras y de Seguros	3
Actividades de Servicios Administrativos y de Apoyo	42
Actividades de Atención de la Salud Humana y de Asistencia Social	10
Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas	4
Industria Manufacturera	39
<b>Total de empresas contactadas</b>	<b>178</b>

**Fuente: Elaboración propia.**

La encuesta tuvo una tasa de respuesta del 12,9%, correspondiente a 23 empresas. De total, se excluyeron 2 debido a inconsistencias o falta de información. Como resultado, la muestra final de investigación consistió en 21 empresas chilenas; de mediano y gran tamaño; estatales y privadas; de diferentes rubros económicos y clases de sujetos jurídicos. Si bien, esta diversidad no garantiza poder extrapolar los resultados de la investigación al total de empresas en Chile, si permite que los resultados entreguen una aproximación significativa de los estudios, criterios y factores utilizados por empresas medianas y grandes en la toma de decisiones de sus proyectos de inversión.

En la Tabla 4.6 a continuación, se presentan las 21 empresas de la muestra junto a una breve descripción. Cabe destacar que las empresas que figuran con un asterisco (\*), son aquellas que por

motivos de confidencialidad prefirieron permanecer anónimas, por lo que se les asignó un nombre ficticio relacionado al tipo de empresa y objeto social que representan.

**Tabla 4.6: Empresas de la muestra y su descripción.**

Nombre	Descripción
<b>Tawa Chile</b>	Empresa del Grupo Tawa, dedicada a entregar servicios de gestión de personas y procesos, tales como atracción de talentos, outsourcing de nóminas, capacitación corporativa, servicios transitorios y outsourcing de procesos.
<b>Maclean</b>	Empresa dedicada a entregar servicios limpieza y mantenimiento industrial, servicios de outsourcing, seguridad, control de plagas y jardinería a empresas e industrias.
<b>Clínicas Achs Salud</b>	Filial de la Asociación Chilena de Seguridad, entrega servicios de salud en 8 clínicas a lo largo del país desde Antofagasta a Puerto Montt.
<b>*Red de Salud</b>	Red de atención médica privada, entrega servicios de atención de salud en un hospital, una clínica y varios centros médicos y laboratorios.
<b>Banco Santander Chile</b>	Uno de los bancos más grandes del país en términos de activos totales, realiza toda clase de actividades, operaciones y servicios propios del negocio de banca en general.
<b>Mitsubishi Chile</b>	Empresa subsidiaria de Mitsubishi Corporation, involucrada en una amplia gama de negocios e inversiones. Apoya en la gestión de la cadena de suministro, las finanzas estratégicas y la gestión y el desarrollo de proyectos en diferentes industrias, tales como recursos minerales, energía, infraestructura, maquinaria, compra y venta de vehículos, etc.
<b>Inmobiliaria Pocuro</b>	Empresa inmobiliaria dedicada a desarrollar y construir proyectos inmobiliarios para su posterior venta, con más de 50.000 viviendas construidas a nivel nacional.
<b>Pares&amp;Alvarez</b>	Empresa dedicada a entregar servicios de ingeniería, tales como consultoría, gestión de compras, gestión de la construcción, evaluación y dirección de proyectos de diferentes industrias, con presencia en Perú, Australia y Estados Unidos.
<b>Valmet S.A.</b>	Filial de la empresa finlandesa Valmet Oyj, desarrolladores y proveedores de tecnologías de proceso, sistemas de automatización, maquinaria industrial y servicios para las industrias de la celulosa, el papel y la energía.
<b>*Institución pública</b>	Empresa encargada de proyectar, ejecutar y materializar los planes y programas relacionados a políticas de vivienda y urbanismo.
<b>Universidad de Concepción</b>	Universidad privada tradicional chilena, dedicada a formar profesionales en diversas áreas a través de la generación, preservación y transferencia del conocimiento, de las artes y las culturas.
<b>Codelco</b>	Empresa dedicada a la exploración, desarrollo y explotación de recursos mineros de cobre y subproductos, principal productor y exportador de cobre de mina del mundo.
<b>Rhein</b>	Empresa diseñadora, productora y comercializadora de artículos de oficina y escolares.
<b>Fundición Talleres</b>	Empresa metalmecánica, productora y comercializadora de piezas de acero fundido y fundiciones, reparación de chancadores y mecanizado de componentes de acero para la gran minería.
<b>Masisa</b>	Referente Latinoamericano en la producción y comercialización de tableros de madera y soluciones para muebles y revestimientos de interior, con negocios industriales y comerciales en siete países.
<b>Molinos Cunaco</b>	Productores y comercializadores de harinas de primera calidad a lo largo del país, con líneas de producción de última tecnología.
<b>Colbún</b>	Empresa dedicada a la generación y comercialización de energía eléctrica y a la provisión de soluciones energéticas, con 27 centrales en Chile y Perú, y una capacidad instalada cercana a los 4.000 MW.
<b>Metro de Santiago</b>	Empresa encargada de la realización de todas las actividades propias del servicio de transporte de pasajeros en ferrocarriles metropolitanos u otros medios eléctricos complementarios, y servicios de transporte de superficie mediante buses o vehículos de cualquier tecnología, así como las anexas a dicho giro.
<b>*Agencia Naviera</b>	Empresa naviera dedicada a la entrega soluciones portuarias y servicios de agenciamiento marítimo, husbanding, pilotaje, documentación y market intelligence a navieras y operadores logísticos en puertos chilenos.
<b>Neltume Ports</b>	Compañía líder en desarrollo y operación portuaria, con una diversificada plataforma de terminales y negocios de estiba en Latinoamérica y Estados Unidos.
<b>Turbus</b>	Empresa de transporte interurbano de pasajeros con la mayor flota de buses a nivel país y más de 2.000 servicios al día.

**Fuente: Elaboración propia.**

### Estructuración de datos

Luego de recolectar los datos de las 21 empresas chilenas, se procedió a tabularlos en una plantilla de cálculo de Excel. Los datos se organizaron en función de las preguntas de la encuesta y fueron enriquecidos con los detalles obtenidos en las reuniones. Esta plantilla resumen facilitó la fase posterior de análisis e interpretación de datos, además de cumplir con el segundo objetivo específico de la investigación.

#### **4.2.3 Etapa de análisis e interpretación de datos – OE3**

Esta es la última etapa de la estrategia de trabajo y responde al tercer objetivo específico de la investigación. Esta etapa es llevada a cabo una vez estructurada la información de las empresas en la plantilla resumen. Se centra en el análisis de la información obtenida de las empresas y está dividida en cinco partes; 1. Empresas de la muestra, 2. Análisis de los tipos de proyectos, 3. Análisis de los estudios de viabilidad, 4. Análisis de los criterios y modelos de evaluación y 5. Análisis de otros factores de interés. Cada una de estas partes se expone en detalle en el Capítulo 5 de resultados de este informe.

#### **4.3 Resumen de la metodología**

En este capítulo, se examinó la estrategia de trabajo y los métodos empleados para llevar a cabo la presente Memoria de Título. Con el fin de alcanzar el objetivo principal, se recurrió a fuentes de información primarias y secundarias, y se dividió la investigación en tres etapas que reflejan el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos planteados.

En primer lugar, se llevó a cabo una etapa de investigación y diseño que culminó en la creación del Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos. En segundo lugar, se procedió con una etapa de muestreo y recolección de datos de las empresas mediante el contacto directo con estas, la elaboración de la encuesta de investigación y reuniones. Finalmente, se concluyó con una etapa de análisis e interpretación de datos sobre la aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos en empresas chilenas.

El capítulo se estructuró en dos partes principales. Primero, se proporcionó una descripción general de las tres etapas de trabajo ejecutadas y los objetivos específicos que se cumplen en cada una.

Posteriormente, se presentó una descripción detallada del trabajo realizado, donde se especificaron las entradas, los métodos utilizados y las salidas obtenidas de cada etapa.

## **Capítulo 5: Resultados**

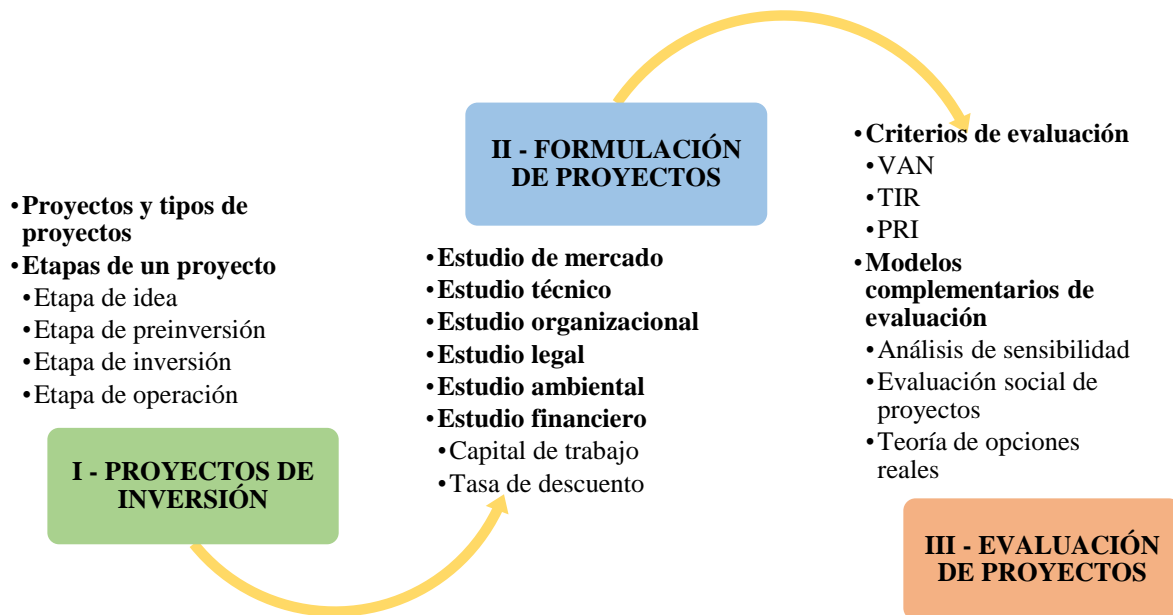
Este capítulo describe los principales resultados obtenidos de la investigación y está dividido en dos partes; 1. Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos y 2. Análisis de los modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos aplicados en empresas chilenas.

La primera parte expone el Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos. Este marco entrega una visión holística, estructurada e integral de la metodología de formulación y evaluación de proyectos y responde al primer objetivo específico de la investigación. La segunda parte se centra en llevar a cabo un análisis de los modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos que se aplican en empresas chilenas. Este análisis se basa en la información recolectada de las 21 empresas chilenas encuestadas y cumple con el tercer objetivo específico de la investigación.

### **5.1 Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos**

El Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos representa el resultado de la primera etapa propuesta en la estrategia de trabajo de la investigación. Consiste en una monografía de 36 páginas que resume de manera concisa e integral la metodología de formulación y evaluación de proyectos. Este marco conceptual se desarrolló a partir de un análisis comparativo de contenido que abarcó 19 literaturas relacionadas con el tema en cuestión, incluyendo libros teóricos explicativos, investigaciones, guías metodológicas y apuntes académicos sobre la materia.

El marco conceptual está dividido en tres secciones principales: 1. Proyectos de inversión, 2. Formulación de proyectos y 3. Evaluación de proyectos. Estas secciones y su contenido se ilustran en la Figura 5.1 a continuación:



**Figura 5.1: Estructura general del Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Esta estructura corresponde a un proceso secuencial que permite entender la materia para su posterior aplicación. El marco conceptual explora en detalle un total de 42 conceptos denominados “Conceptos fundamentales”, los cuales se explican integrando las diversas visiones teóricas estudiadas. Además, se enriquece con el conocimiento e interpretación proporcionados por el investigador.

El marco conceptual fue creado con el propósito de obtener una visión holística de la metodología de formulación y evaluación de proyectos, estableciendo así la base teórica para la posterior elaboración de la encuesta de investigación. Gracias a su diseño, se pudo desarrollar una herramienta valiosa que recopiló información útil sobre a los modelos y técnicas que utilizan 21 empresas chilenas al formular y evaluar sus proyectos de inversión.

Además de ser una guía práctica para la investigación, este marco conceptual constituye un recurso académico exhaustivo y meticulosamente elaborado. Su contenido puede ser de interés tanto para estudiantes que cursan ramos relacionados con formulación y evaluación de proyectos como para profesionales que se desempeñan en este ámbito. No obstante, debido a las limitaciones de espacio, el marco conceptual se presenta en detalle en el Anexo 1 de este informe.



## **5.2 Análisis de los modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos aplicados en empresas chilenas**

Este análisis es el producto de la tercera etapa propuesta en la estrategia de trabajo de la investigación. Se basa en la información obtenida de la encuesta, reuniones y sitios web de las empresas. Responde al tercer objetivo específico del estudio.

El análisis se divide en cinco partes, siguiendo una estructura equivalente a la planteada en la encuesta. Estas partes son: 1. Empresas de la muestra, 2. Análisis de los tipos de proyectos, 3. Análisis de los estudios de viabilidad, 4. Análisis de los criterios y modelos de evaluación y 5. Análisis de otros factores de interés.

### **5.2.1 Empresas de la muestra**

La muestra utilizada para la investigación corresponde a 21 empresas formalizadas en Chile, estatales y privadas, de diferentes rubros económicos y clases de sujetos jurídicos, todas de mediano o gran tamaño. La clasificación de las empresas según sus rubros económicos se obtuvo en la página web del Servicio de Impuestos Internos (SII), gracias a los códigos de actividad económica de cada empresa. Por otro lado, para categorizar a las empresas según su tamaño, se utilizó la estratificación por tamaño de empresa en Chile impuesta en la Ley N° 20.416. La demás información presentada en lo que sigue de este capítulo se obtuvo de las respuestas de la encuesta, de las páginas web oficiales de cada empresa y de las reuniones realizadas.

La Tabla 5.1 a continuación, resume las características más relevantes de las 21 empresas de la muestra. Cabe destacar que las empresas que figuran con un asterisco (\*), son aquellas que por motivos de confidencialidad prefirieron permanecer anónimas, por lo que se les asignó un nombre ficticio relacionado al tipo de empresa y objeto social que representan.

**Tabla 5.1: Tabla resumen de las empresas de la muestra.**

Nombre	Rubro económico principal	Tipo	Tamaño	Cargo de la persona que responde la encuesta	Cuentan con un procedimiento establecido para formular y evaluar proyectos	Frecuencia con la que formulan y evalúan proyectos	Tipos de proyecto que evalúan
<b>Tawa Chile</b>	Actividades de Servicios Administrativos y de Apoyo	Privada	Mediana empresa	Director financiero	Si	Siempre	De externalización o internalización
<b>Maclean</b>	Actividades de Servicios Administrativos y de Apoyo	Privada	Gran empresa	Subgerente de Minería	Si	Siempre	No llevan una clasificación clara de sus proyectos
<b>Clínicas Achs Salud</b>	Actividades de Atención de la Salud Humana y de Asistencia Social	Privada	Gran empresa	Analista de proyectos	No	Siempre	De lanzamiento de nuevos productos o servicios; De reemplazo o actualización
<b>*Red de Salud</b>	Actividades de Atención de la Salud Humana y de Asistencia Social	Privada	Gran empresa	Analista de evaluación de proyectos	Si	Siempre	De reemplazo o actualización; De expansión o ampliación; De lanzamiento de nuevos productos o servicios
<b>Banco Santander Chile</b>	Actividades Financieras y de Seguros	Privada	Gran empresa	Analista de gastos	Si	Siempre	De externalización o internalización; De lanzamiento de nuevos productos o servicios; Proyectos de gastos de administración
<b>Mitsubishi Chile</b>	Actividades Financieras y de Seguros	Privada	Gran empresa	Gerente Áreas Infraestructura Industrial, Soluciones de Energía y Desarrollo Urbano	Si	Ocasionalmente	No llevan una clasificación clara de sus proyectos
<b>Inmobiliaria Pucuro</b>	Actividades Inmobiliarias	Privada	Gran empresa	Gerente VIII región	Si	Siempre	De lanzamiento de nuevos productos o servicios
<b>Pares&amp;Alvarez</b>	Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas	Privada	Gran empresa	Ingeniero en programación y control de proyectos	Si	Siempre	De reemplazo o actualización; De expansión o ampliación; De recorte o reducción; De abandono; De lanzamiento de nuevos productos o servicios
<b>Valmet S.A.</b>	Comercio al Por Mayor y al Por Menor; Reparación de Vehículos Automotores y Motocicletas	Privada	Gran empresa	Gerente de finanzas	Si	Siempre	De reemplazo o actualización; De expansión o ampliación; De externalización o internalización
<b>*Institución pública</b>	Construcción	Estatal	Mediana empresa	Analista de Desarrollo Urbano	Si	Siempre	Construcción; Reparación; Mejoramiento; Restitución
<b>Universidad de Concepción</b>	Enseñanza	Privada	Gran empresa	Director de finanzas	Si	Frecuentemente	De reemplazo o actualización; De expansión o ampliación; De lanzamiento de nuevos productos o servicios; De habilitación

<b>Codelco</b>	Explotación de Minas y Canteras	Estatal	Gran empresa	Ingeniero Senior de Procesos	Si	Siempre	De expansión o ampliación; De reemplazo o actualización
<b>Rhein</b>	Industria Manufacturera	Privada	Mediana empresa	Gerente Administración y Finanzas	No	Frecuentemente	De lanzamiento de nuevos productos o servicios; De recorte o reducción
<b>Fundición Talleres</b>	Industria Manufacturera	Privada	Mediana empresa	Subgerente de operaciones	Si	Siempre	De expansión o ampliación
<b>Masisa</b>	Industria Manufacturera	Privada	Gran empresa	Gerente oficina de gestión de proyectos (PMO)	No	Frecuentemente	De reemplazo o actualización; De expansión o ampliación; De recorte o reducción; De externalización o internalización; De abandono; De lanzamiento de nuevos productos o servicios
<b>Molinos Cunaco</b>	Industria Manufacturera	Privada	Mediana empresa	Director	Si	Frecuentemente	De expansión o ampliación; De lanzamiento de nuevos productos o servicios; De reemplazo o actualización
<b>Colbún</b>	Suministro de Electricidad, Gas, Vapor y Aire Acondicionado	Privada	Gran empresa	(1) Gerente de Proyectos de Construcción y (2) Gerente de Proyectos de Trasmisión	Si	Siempre	De expansión o ampliación; De reemplazo o actualización; De nuevas plantas productivas
<b>Metro de Santiago</b>	Transporte y Almacenamiento	Estatal	Gran empresa	Jefe del Departamento de Inversiones	Si	Siempre	De reemplazo o actualización; De expansión o ampliación; Proyectos Operacionales y Normativos
<b>*Agencia Naviera</b>	Transporte y Almacenamiento	Privada	Gran empresa	Jefe de Proyectos y Sostenibilidad	Si	Siempre	De externalización o internalización; De lanzamiento de nuevos productos o servicios; De expansión o ampliación; De reemplazo o actualización
<b>Neltume Ports</b>	Transporte y Almacenamiento	Privada	Gran empresa	Gerente de Proyectos	Si	Siempre	De expansión o ampliación
<b>Turbus</b>	Transporte y Almacenamiento	Privada	Gran empresa	Gerente de Planificación y Desarrollo	Si	Frecuentemente	De recorte o reducción; De externalización o internalización; De reemplazo o actualización

**Fuente: Elaboración propia.**

De las 21 empresas encuestadas, el 85,7% corresponden a empresas privadas, ya sean Sociedades de Responsabilidad Limitada (LTDA), Sociedades por Acciones (SpA) y Sociedades Anónimas (SA). El restante 14,3%, son empresas de capitales estatales que responden al estado de Chile, a excepción de Codelco que es una empresa autónoma.

Se observa que en el caso de las empresas Colbún y Codelco, la encuesta fue respondida por 2 personas, por lo que la información se unificó para su posterior análisis, considerando las perspectivas de ambos encuestados en cada caso.

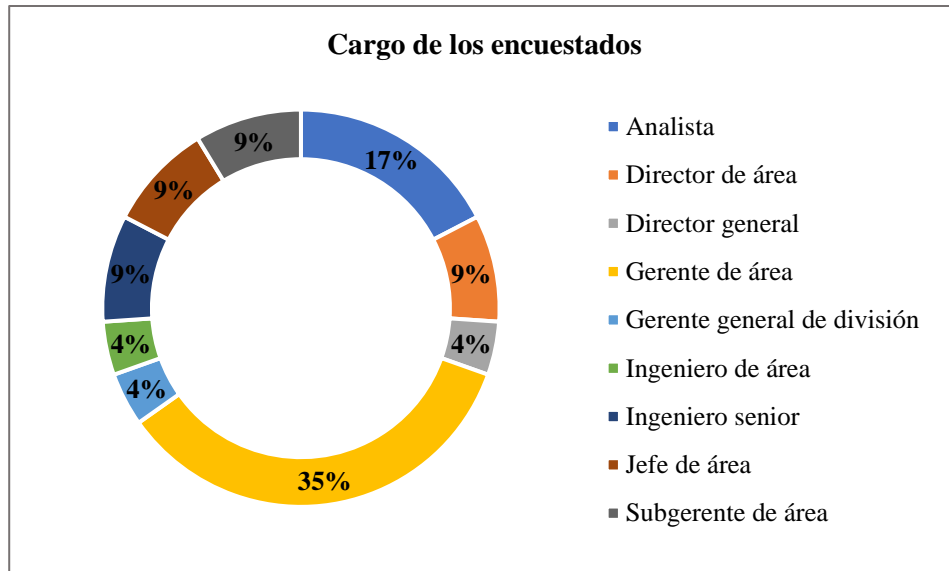
Por otro lado, se identifican un total de 12 rubros económicos distintos dentro de la muestra. En la Figura 5.2 se presentan los porcentajes correspondientes a cada rubro económico de las empresas:



**Figura 5.2: Rubros económicos de la muestra.**

**Fuente: Elaboración propia.**

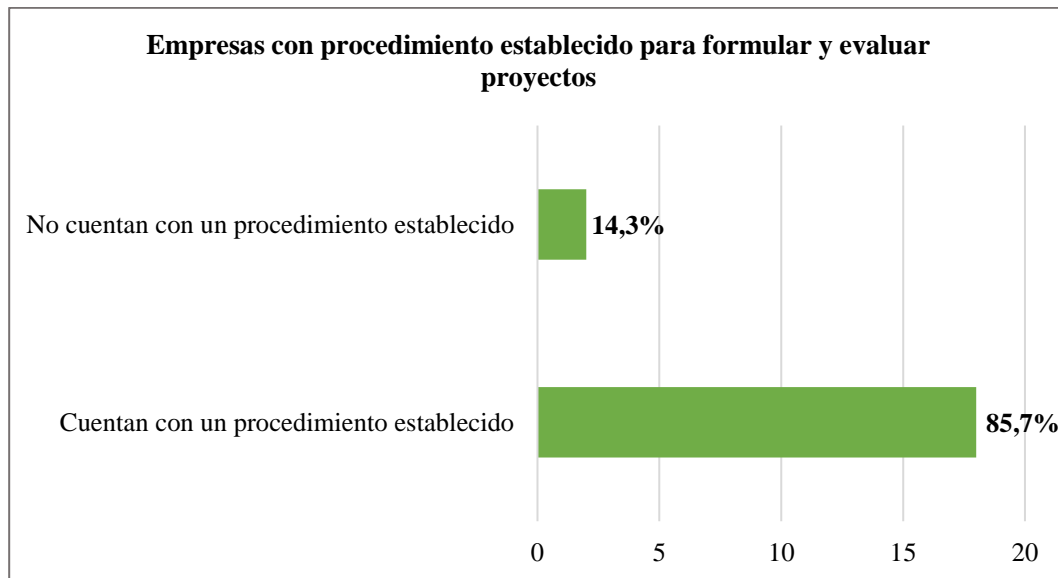
De igual manera, se recopiló información sobre los cargos ocupados por las personas responsables de responder la encuesta. Se identificaron diversos cargos, de distintos niveles jerárquicos como áreas funcionales, todos ellos relacionados de manera directa con la gestión de proyectos en la etapa de preinversión. La Figura 5.3 muestra la variedad de cargos ocupados por los encuestados. Además, se identificó que las áreas de trabajo más frecuentes entre los encuestados son el área de proyectos, con un 28,6% de representatividad, seguida por el área de finanzas con un 23,8%.



**Figura 5.3: Cargo de la persona encargada de responder la encuesta.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Del total de empresas encuestadas, 18 señalan contar con un procedimiento establecido a la hora de formular y evaluar proyectos, mientras que el resto señaló no poseer un procedimiento establecido, a pesar de evaluar proyectos de manera habitual. Estos datos se ilustran en la Figura 5.4 a continuación:



**Figura 5.4: Empresas que cuentan con un procedimiento establecido para formular y evaluar proyectos.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Respecto a esta frecuencia de evaluación, la Figura 5.5 expone que un 71% de las empresas dice estar realizando siempre evaluaciones a sus proyectos, mientras que un 24% evalúa proyectos frecuentemente y un 5% lo hace de manera ocasional.

Se destaca que, de las 21 empresas consideradas, 14 (66,7%) cuentan con un procedimiento establecido y al mismo tiempo evalúan proyectos con una frecuencia de “Siempre”, entre las cuales se encuentran las tres empresas estatales encuestadas. Este dato es significativo y da un indicio de la importancia que tiene la metodología de formulación y evaluación de proyectos en las empresas.

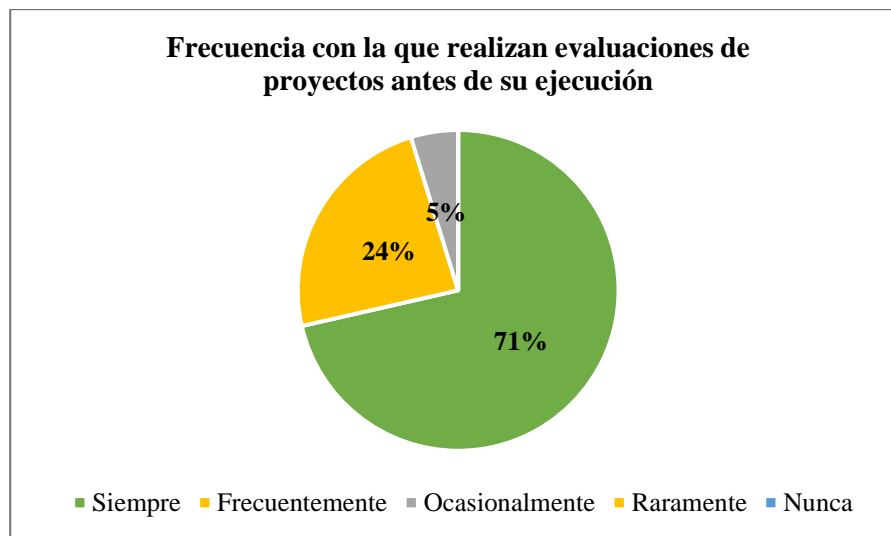


Figura 5.5: Frecuencia con la que realizan evaluaciones de proyectos antes de su ejecución.

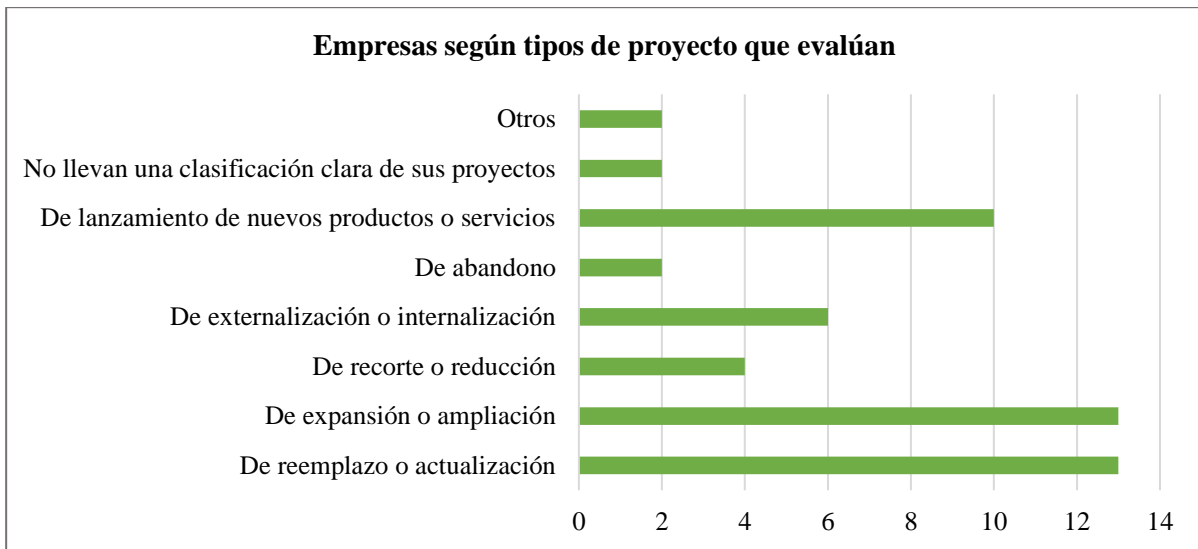
Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.2 Análisis de los tipos de proyectos

En relación con la tipología de proyectos que evalúan las diferentes empresas encuestadas, se puede observar en la Figura 5.6, que los tipos de proyecto más evaluados en la actualidad son los **proyectos de expansión o ampliación** y los **proyectos de reemplazo o actualización**, evaluados por un 61,9% de las empresas, seguidos en un tercer lugar por los proyectos de lanzamiento de nuevos productos o servicios con un 47,6%.

Entre los proyectos evaluados con mayor frecuencia, por un lado, se encuentran los de carácter infraestructural relacionados a la expansión de procesos, líneas de producción, habilitación de espacios, creación de plantas productivas o nuevas sedes institucionales, los cuales responden a la

planeación estratégica de las empresas y se clasifican como proyectos de expansión o ampliación. Por otro lado, los proyectos de reemplazo o actualización que más se evalúan en su mayoría tienen relación con el cambio o compra de maquinaria industrial con la finalidad de aumentar la eficiencia productiva de las empresas.



**Figura 5.6: Empresas según tipos de proyecto que evalúan.**

**Fuente: Elaboración propia.**

### 5.2.3 Análisis de los estudios de viabilidad

Los estudios de viabilidad son el núcleo de la formulación de proyectos. Recopilan los antecedentes más relevantes del proyecto, entregando una visión panorámica del proyecto, con la finalidad de sustentar la posterior etapa de evaluación.

Los estudios de viabilidad preguntados a las empresas fueron los 6 estudios abordados en el Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos. Estos estudios son: estudio de mercado, estudio técnico, estudio organizacional, estudio legal, estudio ambiental y estudio financiero.

A continuación, en la Tabla 5.2 se presentan los estudios de viabilidad que llevan a cabo las empresas de la muestra en su etapa de formulación de proyectos:

**Tabla 5.2: Empresas y los estudios de viabilidad que realizan al formular proyectos de inversión.**

<b>Empresas</b>	<b>Estudio de mercado</b>	<b>Estudio técnico</b>	<b>Estudio organizacional</b>	<b>Estudio legal</b>	<b>Estudio ambiental</b>	<b>Estudio financiero</b>
<b>Tawa Chile</b>	NO	SI	SI	NO	NO	SI
<b>Maclean</b>	NO	SI	NO	NO	NO	NO
<b>Clínicas Achs Salud</b>	SI	NO	NO	NO	NO	SI
<b>*Red de Salud</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Banco Santander Chile</b>	NO	SI	SI	SI	NO	SI
<b>Mitsubishi Chile</b>	SI	SI	NO	SI	NO	SI
<b>Inmobiliaria Pocuro</b>	SI	SI	NO	NO	SI	SI
<b>Pares&amp;Alvarez</b>	NO	SI	NO	NO	SI	SI
<b>Valmet S.A.</b>	SI	SI	SI	SI	NO	SI
<b>*Institución pública</b>	SI	SI	SI	SI	NO	SI
<b>Universidad de Concepción</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Codelco</b>	NO	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Rhein</b>	SI	NO	NO	SI	NO	SI
<b>Fundición Talleres</b>	SI	SI	NO	NO	SI	SI
<b>Masisa</b>	SI	SI	NO	NO	NO	SI
<b>Molinos Cunaco</b>	SI	SI	NO	SI	NO	SI
<b>Colbún</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Metro de Santiago</b>	SI	SI	NO	NO	SI	SI
<b>*Agencia Naviera</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Turbus</b>	SI	SI	SI	SI	NO	SI
<b>Neltume Ports</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI

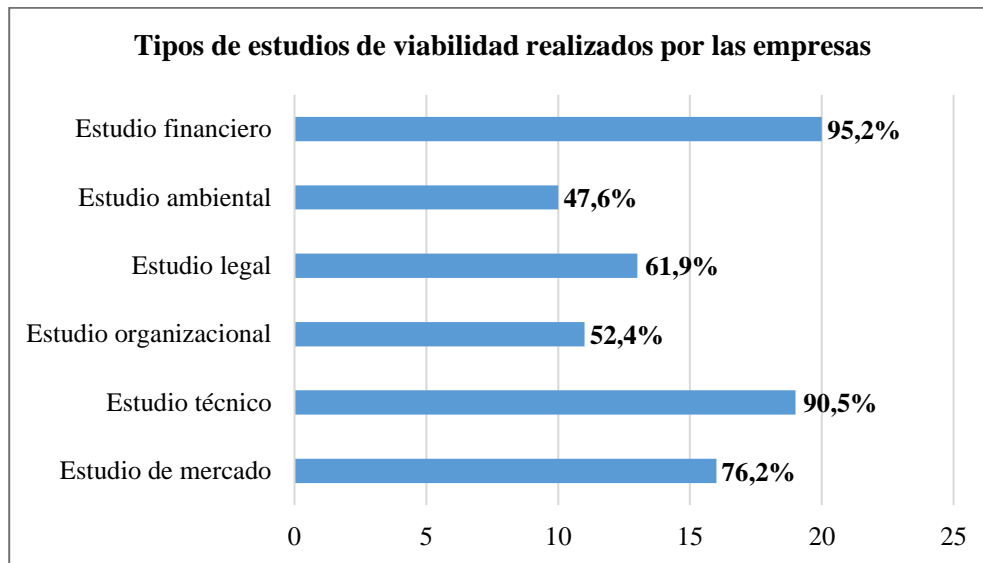
**Fuente: Elaboración propia.**

Es preciso señalar que, el desarrollo de los estudios de viabilidad presentados depende directamente del tipo de proyecto que se esté formulando, por lo que no en todos los casos de negocio se desarrollarán el total de estudios señalados por cada empresa. Asimismo, se observa que no todas las empresas desarrollan los seis estudios de viabilidad presentados en los modelos teóricos. Esto puede deberse a la tipología de proyectos que evalúan, la falta de información, la falta de recursos humanos, la incorporación de la información en otros estudios o el desconocimiento de la persona encargada de responder la encuesta.

De todas las empresas encuestadas, el 71,4% lleva a cabo al menos 4 de los 6 estudios de viabilidad mencionados, lo que indica que estas empresas tienen una base de evaluación más sólida, con un mayor conjunto de antecedentes relacionados al proyecto respecto a las demás.



La Figura 5.7 a continuación, muestra los tipos de estudios de viabilidad realizados por las empresas en términos de cantidad de empresas y sus porcentajes:



**Figura 5.7: Tipos de estudios de viabilidad realizados por las empresas.**

**Fuente: Elaboración propia.**

### Análisis del estudio de mercado

Según la encuesta, el estudio de mercado es realizado por 16 empresas, lo que tiene sentido para la mayoría de las empresas si se analizan las actividades asociadas de cada una y los tipos de proyecto que evalúan. La única empresa que genera duda es el Banco Santander Chile, ya que aseguran no realizar estudios de mercado, pero entre los proyectos que evalúan se encuentran los de lanzamiento de nuevos productos o servicios. En este tipo de proyectos cobra especial énfasis el estudio de mercado, específicamente su etapa de comercialización, ya que de esta rama dependen las actividades de investigación y desarrollo que abarcan la elaboración de nuevos productos (Baca, 2013). Puede ser que la etapa del estudio de mercado en esta empresa se realice de manera externa o se incorpore dentro de otro estudio de viabilidad como el estudio técnico.

Por otro lado, de las 16 empresas que realizan constantemente un estudio de mercado al formular proyectos, tres indicaron tener dificultades en su elaboración por información incierta en aspectos comerciales y de demanda o una insuficiente estimación de este factor por parte del grupo encargado del estudio. El mal diagnóstico de estas variables puede conducir al fracaso de un proyecto. Se sugiere

que las empresas le destinen un mayor tiempo al estudio de mercado, dado que existen numerosos métodos de análisis según la cantidad y calidad de la información disponible, los cuales pueden revelar información valiosa para el flujo de caja del proyecto.

#### *Análisis del estudio técnico*

Según la encuesta, la viabilidad técnica es uno de los factores más relevantes para las empresas en sus etapas de formulación de proyectos. Se observa que 19 empresas desarrollan de manera constante el estudio técnico en la formulación de sus proyectos, siendo el segundo estudio más realizado.

En el caso de aquellas empresas que señalan no realizar estudios técnicos (Clínicas Achs Salud y Rhein), se observa una falta de coherencia en sus respuestas, en contraste al tipo de proyectos que evalúan y a los rubros económicos en los que se insertan. Es probable que esta sea una de las causas por la cual ambas empresas han señalado tener dificultades en términos de falta de información al evaluar sus proyectos. No obstante, puede que las empresas lleven a cabo este estudio de manera independiente al proceso de formulación y evaluación de proyectos, o simplemente den por sentados determinados atributos. Asimismo, es posible que la información del estudio técnico la integren en otros estudios de viabilidad.

#### *Análisis del estudio organizacional*

Según los resultados de la encuesta, este estudio es realizado por 11 empresas, lo que equivale al 52,4% del total de empresas de la muestra. Este porcentaje está justificado y es adecuado debido a la tipología de proyectos que evalúan las empresas, ya que, al ser proyectos en empresas en marcha, por lo general, son administrados con las estructuras organizacionales existentes dentro de la empresa, por lo que su análisis tiende a obviarse. Además, los factores del estudio organizacional como los costos de inversión asociados a los requerimientos de espacio, remuneraciones, sistemas y personal de apoyo pueden cuantificarse en el estudio técnico del proyecto, por ende, la elaboración del estudio organizacional puede volverse poco relevante para las empresas.

#### *Análisis del estudio legal*

La encuesta de investigación refleja que el estudio legal es realizado por 13 empresas. Dentro de las empresas que no realizan este estudio, se destaca el caso de Masisa, empresa que indico haber tenido

dificultades anteriormente en la evaluación de proyectos de abandono de oficinas comerciales en otros países. Esto la llevo a costear gastos no previstos, por no considerar las implicancias legales respectivas del proyecto. Por otro lado, resulta extraño el caso de la Inmobiliaria Pocuro, la cual no lleva a cabo estudios legales. Esta empresa se enfoca en el desarrollo de proyectos inmobiliarios, los cuales requieren de la aprobación de diferentes organismos públicos y privados del rubro. Además, dada la naturaleza de sus actividades, la empresa elabora un número importante de contratos, paga gastos notariales, gravámenes y otros costos que debieran ir incorporados en la formulación de sus proyectos.

Estos ejemplos podrían atribuirse al hecho de que el estudio legal suele realizarse con mayor frecuencia en proyectos orientados a la creación de nuevos negocios, en donde las consideraciones legales deben abordarse desde cero, a diferencia de los proyectos en empresas en marcha, donde las cuestiones legales suelen desarrollarse de manera externa a la formulación de proyectos o en otros estudios de viabilidad. Por ejemplo, el estudio ambiental reúne la información pertinente a las exigencias y normativas ambientales, el estudio de mercado puede incorporar leyes sanitarias, mientras que el estudio técnico comprende los costos relacionados con licencias, permisos de importación de maquinaria, bienes raíces y gastos derivados de los contratos de trabajo, entre otros (Sapag et al., 2014). Posteriormente, el estudio financiero engloba todos estos costos además de los costos tributarios, impuestos y otros gastos normativos que afecten directamente al flujo de efectivo del proyecto y que están relacionados con el ordenamiento jurídico.

### *Análisis del estudio ambiental*

El estudio ambiental cuenta con varios ejemplos de proyectos chilenos conocidos que han fracasado debido a su incompleta aplicación, careciendo de antecedentes suficientes o revelando deficiencias graves en lo que respecta a medidas de mitigación, emisiones, normativas jurídicas, y aspectos de responsabilidad social ambiental. Algunos de estos ejemplos son el caso de minera Dominga, el proyecto de la planta faenadora de Agrosuper en Freirina y el proyecto de HidroAysén, iniciativa en la cual la empresa encuestada Colbún poseía una participación del 49%. Esta empresa ha señalado tener dificultades al formular sus proyectos en términos de estudio ambiental, debido a cuestiones como la viabilidad social y la tramitación ambiental por tener una permisología muy compleja.

En los resultados de la encuesta se observa que el estudio ambiental es el menos implementado, con un 47,6%, lo que equivale a 10 empresas. Esto se justifica por la naturaleza de los proyectos que actualmente están llevando a cabo las empresas de la muestra, a excepción de Masisa y Mitsubishi Chile. Estas dos empresas, debido a sus actividades y su enfoque en la expansión y desarrollo de proyectos de explotación de recursos naturales y/o energía, deberían estar realizando estudios ambientales de manera regular y específica. Sin embargo, puede ser el caso de que estas empresas estén llevando a cabo evaluaciones ambientales de manera independiente al proceso de formulación de proyectos.

#### Análisis del estudio financiero

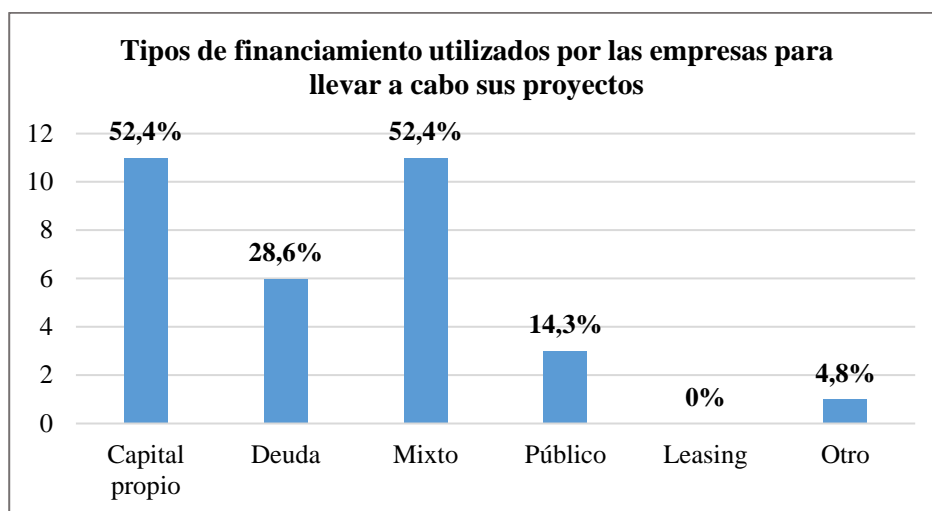
El estudio financiero es el estudio de viabilidad más importante, ya que ordena y sistematiza toda la información de carácter monetario de los estudios de viabilidad anteriores y representa un puente entre la etapa de formulación y la de evaluación de proyectos. Además, revela aquellos elementos que no proporcionan los otros estudios y que son relevantes para la elaboración de los flujos de caja del proyecto, tales como el capital de trabajo y la tasa de descuento del proyecto.

Los resultados de la encuesta indican que, 20 de las 21 empresas encuestadas realizan estudios financieros, siendo Maclean la única que afirmó no llevar a cabo este proceso. Este hallazgo es extraño, ya que la empresa señaló evaluar proyectos de manera frecuente e informó realizar análisis de costos, además de tener en cuenta una tasa de descuento correspondiente, elementos esenciales en el análisis del estudio financiero. Además, la empresa emplea como criterio las tasas de retorno e indica utilizar un financiamiento mixto en sus proyectos, lo que sugiere que deberían contar los respectivos flujos de caja, junto a un capital de trabajo para medir tanto la rentabilidad del proyecto puro como la del inversionista, parámetros desarrollados en el estudio financiero. Es posible que Maclean lleve a cabo estudios financieros sin tenerlos formalizados como tal, como también, puede que lo consideren como parte de la etapa de evaluación o pueden haber omitido esta información.

#### Análisis del tipo de financiamiento

De acuerdo con los resultados de la encuesta, se ha podido identificar que las empresas utilizan principalmente dos tipos de financiamiento al formular y evaluar sus proyectos de inversión; 1. Financiamiento con capital propio y 2. Financiamiento mixto. Ambos tipos de financiamiento son

utilizados por el 52,4% de las empresas, lo que corresponde a 11 empresas, siendo estos resultados no excluyentes entre sí. Esto se refleja con mayor detalle en la Figura 5.8 a continuación:



**Figura 5.8: Tipos de financiamiento utilizados por las empresas.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Es relevante resaltar que la Universidad de Concepción es la única empresa privada que recibe financiamiento público, esto por medio de subsidios fiscales. En relación con el indicador etiquetado como “Otro”, se refiere específicamente a la empresa Pares&Alvarez, la cual, en su calidad de consultora, ha señalado que el tipo de financiamiento utilizado para los proyectos que evalúan depende del cliente en particular para el cual estén formulando el proyecto y no es una decisión de la empresa.

Cabe destacar que cada tipo de financiamiento puede llevar a resultados diferentes en la evaluación de un proyecto. Por lo tanto, es responsabilidad del formulador/evaluador, seleccionar la alternativa más adecuada que logre un equilibrio entre los niveles de riesgo y el costo de la fuente de financiamiento, teniendo en cuenta la situación financiera de la empresa y su cartera de proyectos.

### Análisis de la tasa de descuento

La tasa de descuento es la variable del estudio financiero que ejerce mayor influencia en el resultado de la evaluación de un proyecto (Sapag et al., 2014). Una incorrecta determinación de esta tasa podría conducir a una evaluación errónea, resultando en la implementación de proyectos que no son viables o en el rechazo de proyectos que ofrecen una rentabilidad económica positiva para la empresa.

En lo que respecta a la encuesta, se preguntó por los aspectos considerados para la determinación de la tasa de descuento, sin abordar de manera directa la pregunta sobre la metodología utilizada o la tasa de descuento empleada por las empresas para evaluar sus proyectos. Esto debido a dos razones. En primer lugar, la tasa de descuento específica es considerada en muchos casos información confidencial y valiosa. En segundo lugar, se observó que, por lo general, las empresas utilizan diferentes tasas de descuento dependiendo del tipo de proyecto que estén evaluando. Esto significa que una respuesta única podría no ser representativa de todos los casos de negocio evaluados por las empresas. Los resultados respectivos a este parámetro se presentan en la Tabla 5.3 a continuación:

**Tabla 5.3: Aspectos considerados por las empresas para la determinación de la tasa de descuento.**

Aspectos considerados para la determinación de la tasa de descuento	Porcentaje de empresas
Rentabilidad de la empresa	14,3%
No informado	14,3%
Depende del proyecto	14,3%
WACC	9,5%
Definición del directorio	9,5%
No se calcula la tasa de descuento	9,5%
Tasa social de descuento	9,5%
Tasa de retorno por riesgo de mercado	9,5%
Aspectos geopolíticos	4,8%
Tasa impuesta por el cliente	4,8%
Confidencial	4,8%
Costo de oportunidad	4,8%
Modelo de costo de capital	4,8%
Tasa libre de riesgo	4,8%
Riesgo país	4,8%

**Fuente: Elaboración propia.**

Se observa que no existe un consenso mayoritario en cuanto a los aspectos predominantes para la determinación de la tasa de descuento. Sin embargo, se destaca que los aspectos más considerados son la rentabilidad de la empresa y la tasa de mercado, ambos mencionados por un 14,3% de las empresas. Aquellas empresas que consideran la rentabilidad de la empresa como un aspecto importante, no consideraron otros factores. En este sentido, Sapag et al. (2014) sugieren evitar basar la tasa de descuento únicamente en la rentabilidad de la empresa, ya que un proyecto puede presentar un nivel de riesgo distinto al reflejado por este factor, por lo que puede conducir a una evaluación errónea.

De manera similar, el aspecto denominado "Definición del directorio" podría plantear sobre o subvaloraciones de proyectos si la tasa estimada se establece exclusivamente en función de las inversiones personales de los directores o de sus retornos exigidos sin tener en cuenta el riesgo específico del proyecto. Sin embargo, las empresas que mencionaron este aspecto no lo consideraron como la única consideración relevante.

Solo dos empresas (Red de Salud y Neltume Ports) consideran el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) para determinar la tasa de descuento. Esto tiene sentido, ya que ambas empresas utilizan un financiamiento mixto para sus proyectos y llevan a cabo todos los estudios de viabilidad analizados, lo que sugiere que ambas empresas cuentan con un conocimiento sólido de la materia.

Por otra parte, es extraño que ninguna de las empresas haya señalado el Modelo de valorización de activos de capital (CAPM), a pesar de ser un modelo ampliamente mencionado por las literaturas estudiadas y con bastante aprobación para ser aplicado tanto en proyectos financiados con capital propio, como en proyectos con financiamiento mixto en empresas en marcha. Esto debido a que incorpora la tasa libre de riesgo, la prima de riesgo de mercado y el riesgo sistemático de la industria.

También llama la atención que las empresas Clínicas Achs Salud y Valmet S.A. hayan indicado que no calculan la tasa de descuento, una respuesta contradictoria dado que ambas emplean el criterio de la TIR para evaluar sus proyectos de inversión. Es posible que esta aparente contradicción se deba al hecho de que estas empresas pueden haber establecido una tasa de descuento estandarizada previamente y, por lo tanto, no necesitan realizar un cálculo específico para sus proyectos.

Se recomienda a las empresas que utilicen una combinación de factores mencionados para determinar una tasa de descuento adecuada, tales como el riesgo asociado al proyecto, el riesgo país y el costo de oportunidad del inversionista. Además, se sugiere una actualización regular de la tasa de descuento y que esta sea distinta para diferentes tipos de proyecto. Esto les permitirá a las empresas reducir la probabilidad de cometer errores en la toma de decisiones en torno a la implementación de sus proyectos.

## 5.2.4 Análisis de los criterios y modelos de evaluación

### Análisis de los criterios de evaluación

Los resultados de la encuesta de investigación revelan que las empresas encuestadas utilizan principalmente 3 criterios para evaluar sus proyectos de inversión: la TIR con un porcentaje de utilización del 85,8%, el VAN con un 76,2% y el PRI con un 66,7%. Estos resultados concuerdan con lo obtenido por los autores estudiados en el Capítulo 2 de revisión bibliográfica, lo que sugiere que, en la actualidad, estos criterios siguen siendo los más utilizados por empresas en sus etapas de evaluación de proyectos. A continuación, se presenta la Figura 5.9 que proporciona un desglose más detallado de los criterios de evaluación utilizados por las empresas de la muestra:

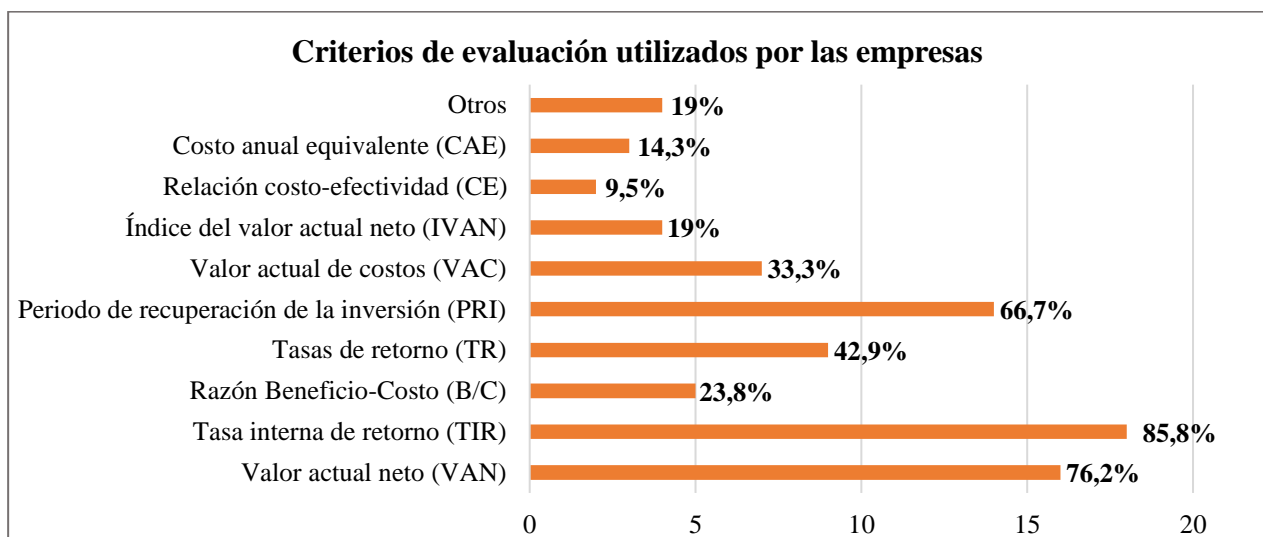


Figura 5.9: Criterios de evaluación utilizados por las empresas.

Fuente: Elaboración propia.

El criterio de la TIR se destaca como el más utilizado, por 18 de las 21 empresas encuestadas. Este criterio es ampliamente aceptado para medir la rentabilidad de un proyecto de inversión, sin embargo, las literaturas sugieren no utilizarlo en el caso de particular de que el flujo neto tenga más de un cambio de signo, lo que es igual a que el proyecto presente pérdidas en un periodo no consecutivo al de inversiones iniciales. En esta situación, se obtiene más de una TIR, por lo que el resultado pierde su significado económico. En estos casos es mejor utilizar el criterio del VAN, el cual no presenta esa desventaja. No obstante, la aplicación del VAN solo será adecuada si se determinó una tasa de descuento adecuada al proyecto.



El PRI es el tercer criterio más empleado, por 14 de las 21 empresas encuestadas. Este resultado concuerda con investigaciones previas y puede atribuirse a la simplicidad y facilidad de cálculo. Además, este criterio ofrece una visión de la liquidez del proyecto a corto plazo, lo cual puede resultar atractivo para las empresas. No obstante, se sugiere utilizar el PRI descontado, ya que considera los flujos de caja descontados para su cálculo. Esto implica que el criterio tome en cuenta el valor del dinero en el tiempo, resultando en una medida de evaluación más robusta.

Por su parte, las tasas de retorno como el ROA y ROE son la cuarta herramienta más usada por las empresas al evaluar proyectos, con un 42.9% de utilización. Sin embargo, es importante destacar que estas tasas tienen sus limitaciones. Estos criterios son más útiles en inversiones ya hechas, ya que no reflejan adecuadamente el valor del dinero en el tiempo. Proyectos con flujos de caja considerados en diferentes períodos pueden tener tasas de retorno similares, pero pueden tener diferentes perfiles de riesgo y, por ende, diferentes rentabilidades a largo plazo. Al no considerar los flujos de caja descontados, no capturan la rentabilidad positiva que puede llegar a tener un proyecto que en sus etapas iniciales da un resultado operacional neto negativo. Dadas estas limitaciones, los autores a menudo recomiendan no utilizar estos criterios. Se sugiere utilizar dichos criterios solo en proyectos de corto plazo y de manera complementaria, junto a otros que aborden el valor del dinero en el tiempo.

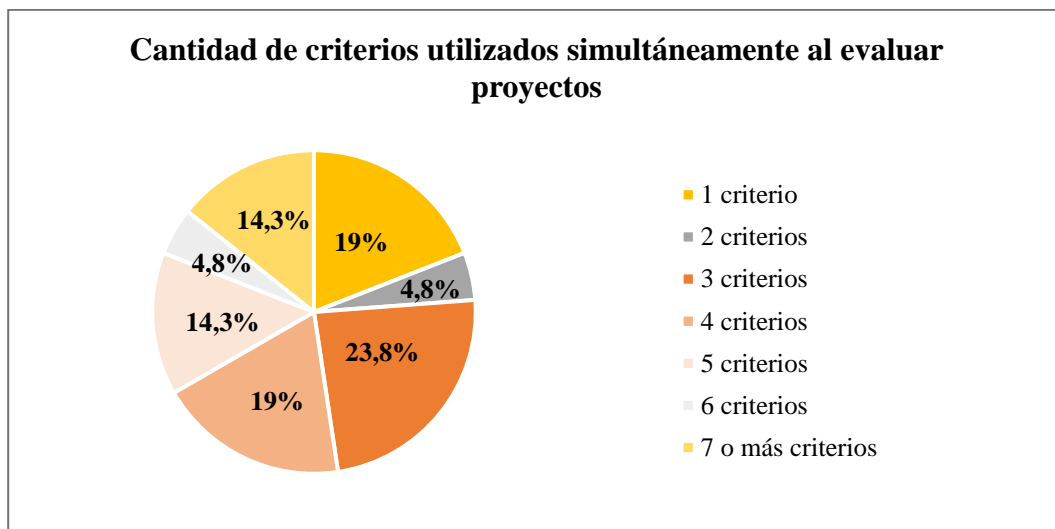
Por otra parte, se identificaron otros criterios utilizados por las empresas, que no fueron abordados en el análisis teórico previo. Entre ellos, se destaca el uso del EBITDA, indicador financiero que muestra el beneficio que obtendrá la empresa en un periodo determinado del proyecto, antes de descontar los intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones. El EBITDA refleja el rendimiento operativo de una empresa, calculado como la diferencia entre los ingresos y los gastos operativos (Sapag et al., 2014).

El EBITDA es adoptado por un 14.3% de las empresas. De ellas, \*Red de Salud y Masisa, señalaron a este criterio como uno de los más importantes al evaluar proyectos de inversión, ya que les ayuda a visualizar el beneficio bruto de la empresa antes de deducir los gastos financieros. Además, lo utilizan para realizar análisis comparativos con otras alternativas de proyecto o proyectos ya ejecutados, ofreciendo una perspectiva inmediata para los directivos del proyecto. No obstante, es esencial destacar que el EBITDA no mide la rentabilidad de un proyecto de la misma manera que lo hacen el cálculo de la TIR o el VAN, que se basan en flujos de caja netos y tienen en cuenta aspectos financieros importantes como los intereses, impuestos, inversiones en capital de trabajo y reemplazo de activos

(Sapag et al., 2014). Por lo tanto, su uso como único criterio de evaluación puede llevar a decisiones equivocadas, ya que podría resultar en una subestimación o sobreestimación de la rentabilidad del proyecto.

El EBITDA puede ser una herramienta valiosa para evaluar la eficiencia operativa y comparar proyectos a corto plazo, siempre y cuando las estimaciones estén bien fundamentadas y sean cercanas a la realidad del proyecto. Se sugiere complementar su aplicación con otros criterios de evaluación, especialmente aquellos que reflejen los flujos de caja netos.

Por otro lado, es interesante conocer si las empresas basan sus decisiones de inversión exclusivamente en un solo criterio o, si, por el contrario, consideran los resultados de varios criterios. La Figura 5.10 muestra la cantidad de criterios utilizados simultáneamente por las empresas en la etapa de evaluación de proyectos. Para su elaboración se consideraron los nueve criterios estudiados en el marco conceptual, además de los dos nuevos criterios descubiertos en los resultados de la encuesta (EBITDA y LCOE).



**Figura 5.10:** Cantidad de criterios utilizados simultáneamente al evaluar proyectos.

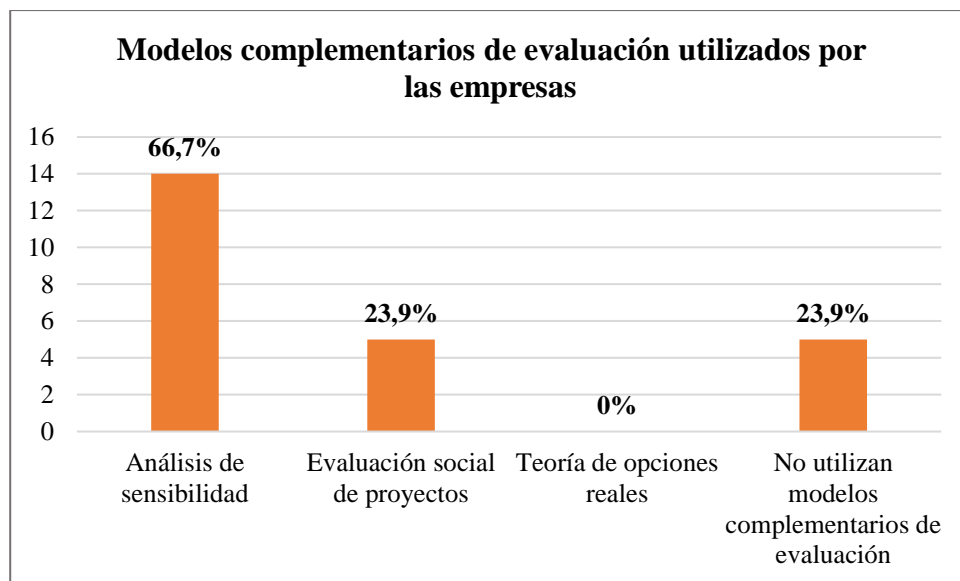
**Fuente:** Elaboración propia.

Se observa que un 76,2% de las empresas señala utilizar como mínimo 3 criterios, lo que permite compensar las limitaciones individuales de cada uno, resultando en una evaluación más completa y una toma de decisiones más acertada. Por otra parte, se observa que 4 empresas (19%) solo utilizan

un criterio de evaluación, lo que puede llevar a conclusiones erradas respecto a la conveniencia de llevar a cabo una inversión.

### Modelos complementarios de evaluación

La Figura 5.11 a continuación, muestra los modelos complementarios de evaluación utilizados por las empresas, tomando en consideración aquellos modelos planteados en el marco conceptual:



**Figura 5.11: Modelos complementarios de evaluación utilizados por las empresas.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Se observa que el modelo complementario más empleado es el análisis de sensibilidad, el cual es utilizado por 14 de las empresas encuestadas (66,7%). Este resultado es esperable, dado que el análisis de sensibilidad se encuentra bien documentado por gran parte de los autores estudiados (73,7%). Su alto nivel de aceptación se debe a la capacidad que tiene para reducir la incertidumbre en proyectos mediante el análisis de una o más variables y la creación de diversos escenarios.

La teoría de opciones reales resulto no ser utilizada por ninguna de las empresas de la muestra. Este hallazgo es similar al obtenido en las investigaciones de Fuentes y Astudillo (2005) en Chile y Rayo et al. (2006) en España, quienes concluyeron que la mayoría de las empresas investigadas no recurrían a esta teoría para la valoración de sus proyectos. Esto podría atribuirse a la complejidad de su aplicación, al poco desarrollo que le han dado a este modelo los autores más conocidos o al

desconocimiento de las empresas respecto a los beneficios que este modelo aporta a proyectos caracterizados por un alto grado de incertidumbre y flexibilidad en su ejecución.

En relación con la evaluación social de proyectos, se observa que entre las empresas que adoptan este modelo se encuentran dos de las tres empresas estatales encuestadas: \*Institución pública y Metro de Santiago, además de tres empresas privadas: Neltume Ports, Universidad de Concepción y Fundación Talleres. La utilización de esta metodología por parte de empresas privadas es una señal positiva, ya que sugiere un interés por compatibilizar el bien social con el privado en sus proyectos de inversión.

Por último, se observa que un 23,9% de las empresas no emplea ningún modelo complementario en la evaluación de sus proyectos. Entre estas, se tiene que Clínicas ACHS Salud y Tawa Chile no solo omiten la incorporación de modelos complementarios, sino que también basan su evaluación en un único criterio. Esto practica puede resultar en evaluaciones poco fundamentadas, que limitan la capacidad de tomar decisiones informadas sobre proyectos que involucran una variedad de antecedentes y variables que pueden cambiar a lo largo del tiempo.

### **5.2.5 Análisis de otros factores de interés**

#### *Análisis del concepto de agenda estratégica*

Entre los factores relevantes para las empresas en la toma de decisiones respecto a la implementación de proyectos de inversión, se destaca el concepto de agenda estratégica, no abordado en el análisis teórico previo e indicado por 6 de las 21 empresas encuestadas. La agenda estratégica se define como un instrumento en el cual se plasman las principales iniciativas o planes estratégicos que la empresa debe seguir, especificando los recursos involucrados y la declaración de los beneficios buscados con cada iniciativa. Este instrumento es esencial para asegurar la ejecución de la estrategia de la empresa y de esta manera alcanzar los objetivos planteados en el mediano y largo plazo (Morales, 2015).

En este sentido, se destaca lo conversado en reuniones con los encuestados de las empresas \*Red de Salud, Masisa y Codelco, respecto a la importancia de priorizar proyectos que estén dentro de la agenda estratégica de la empresa, también llamados “business core cases”, incluso si presentan una rentabilidad menor que otros proyectos evaluados. Esto implica que se les otorgará prioridad en cuanto a la rapidez de su ejecución después de la evaluación, junto con facilidades de financiamiento, aspecto contemplado en el presupuesto anual de la empresa.

El concepto de agenda estratégica se relaciona estrechamente con el crecimiento y el fortalecimiento de la posición de la empresa en el mercado. Por tanto, tiene sentido su relevancia en el proceso de evaluación de proyectos y debería tomarse en cuenta como un factor de estudio en esta etapa.

## **Capítulo 6: Discusión de resultados**

En el siguiente capítulo se discutirán los resultados obtenidos de esta investigación. Se abordarán las limitaciones que afectaron el desarrollo del estudio, se analizarán las implicancias de haber cumplido con los objetivos y se explorarán las posibilidades de investigación futura que podrían seguir esta línea de estudio.

### **6.1 Limitaciones de la investigación**

#### **6.1.1 Contacto con las empresas**

Durante el proceso de establecer contacto con diferentes empresas, se encontraron desafíos y dificultades que afectaron el desarrollo de la investigación. Estas dificultades fueron:

1. Falta de respuesta: En algunos casos, las empresas contactadas no respondieron a los correos electrónicos ni a las llamadas telefónicas. Esto dificultó la comunicación inicial y la posibilidad de explicar la finalidad de la investigación.
2. Respuestas negativas: Algunas empresas expresaron su falta de disposición para colaborar en la investigación, lo que limitó su participación en la muestra.
3. Rebote de correos electrónicos: Los correos electrónicos enviados a algunas empresas rebotaron, lo que indica que las direcciones de correo proporcionadas podrían no estar actualizadas o ser incorrectas.
4. Dificultades en las visitas presenciales: A pesar de las visitas presenciales realizadas, no fue posible concretar reuniones o respuestas a la encuesta en estas ocasiones.

#### **6.1.2 Limitaciones en la tasa de respuesta de la encuesta**

De las 178 empresas contactadas, solo 23 respondieron a la encuesta, lo que representó una tasa de respuesta del 12.9%. Posteriormente, dos empresas fueron descartadas debido a la falta de información. Esta tasa de respuesta limitada impidió realizar un análisis estadístico cuantitativo que permitiera extrapolar los resultados al total de empresas en Chile.

### **6.1.3 Disponibilidad de información**

La encuesta de investigación solo fue complementada por tres reuniones, lo que limitó la obtención de información detallada o completa sobre las prácticas y procedimientos específicos que siguen las empresas en relación con la formulación y evaluación de proyectos. Esto afectó la capacidad de profundizar en ciertas áreas específicas de la investigación, de las cuales se obtuvo información sin un mayor nivel de detalle.

### **6.1.4 Veracidad de los resultados obtenidos**

Las respuestas de la encuesta están condicionadas por el cargo, área y experiencia del encuestado. Es posible que los encuestados hayan omitido información respecto a algún criterio o estudio utilizado en la empresa debido a no estar al tanto de ellos, lo que podría generar sesgos en los datos recopilados. Por otro lado, se tiene que el análisis realizado se encuentra matizado por la interpretación del investigador. Aunque se buscó mantener la transparencia y la objetividad en todo momento, es fundamental reconocer que este tipo de análisis implica cierto grado de subjetividad inherente. Sin embargo, este tipo de análisis permitió una comprensión en profundidad de las respuestas y la capacidad de explorar matices y factores específicos que pueden haberse omitido de otra forma.

### **6.1.5 Contexto temporal de los resultados**

Los resultados obtenidos son representativos del momento en que se realizó la investigación y pueden no reflejar la situación en el pasado o en el futuro de las empresas de la muestra.

## **6.2 Implicancias de la investigación**

En primer lugar, este estudio ha brindado al investigador la oportunidad de profundizar en las diversas aristas de la metodología de formulación y evaluación de proyectos, explorando múltiples perspectivas de diferentes autores. Como resultado, se ha logrado diseñar un marco conceptual que ofrece una visión integral y concisa de la materia. Este marco conceptual está destinado a servir como una herramienta didáctica, facilitando el estudio de la formulación y evaluación de proyectos para estudiantes universitarios que cursan esta materia.

Por otro lado, la investigación ha permitido conocer información relevante sobre los estudios y criterios utilizados por 21 empresas chilenas, así como los obstáculos que enfrentan en sus procesos

de formulación y evaluación de proyectos, y los factores que influyen en la toma de decisiones respecto a la ejecución de sus proyectos de inversión. Esta información podría ser útil tanto para profesionales que se desarrollen en el área, como para estudiantes que estén cursando ramos relacionados a la formulación y evaluación de proyectos.

### **6.3 Trabajo futuro**

Se sugiere realizar investigaciones específicas centradas en industrias particulares, como la minería, la industria forestal o la industria manufacturera. Esto permitirá una comparación más detallada de los enfoques que utilizan las empresas dentro de un mismo rubro en cuanto a la formulación y evaluación de proyectos. Además, con esta información podrían elaborarse marcos de evaluación concretos, que identifiquen las tendencias específicas de cada industria y para cada tipo de proyecto, lo que sería de gran utilidad para las empresas y los profesionales que trabajan en esos sectores.

Otra línea de investigación futura es analizar cómo las empresas determinan la tasa de descuento y cómo esta afecta a la toma de decisiones de los proyectos de inversión. La tasa de descuento desempeña un papel fundamental en la valoración de proyectos por lo que un estudio en profundidad de este aspecto podría exponer las prácticas y consideraciones clave en la determinación de la tasa de descuento en empresas del contexto nacional.

Por último, también sería interesante realizar un estudio de casos con proyectos finalizados, comparando los resultados obtenidos en sus estudios de evaluación ex-post, con los resultados de sus estudios de preinversión. De esta forma se podría evaluar la eficiencia de la aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos en la práctica.

En conclusión, a pesar de las limitaciones inherentes a la investigación, se ha logrado obtener una aproximación válida y valiosa sobre los estudios, criterios y factores que las empresas chilenas utilizan en la formulación y evaluación de sus proyectos de inversión en la actualidad. Se espera que esta investigación sirva como base para futuros estudios que contribuyan al desarrollo y la mejora continua de la gestión de proyectos en el entorno empresarial chileno.



## Capítulo 7: Conclusiones

La investigación cumple con el objetivo general de estudiar la aplicación de los modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos en 21 empresas chilenas, proporcionando una visión general de las tendencias actuales en el ámbito de la evaluación de proyectos en Chile. Para lograr este objetivo, se plantearon tres objetivos específicos.

Respecto al primer objetivo específico, se realizó un análisis comparativo de contenido de 19 literaturas, lo que llevo a la elaboración de un Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos. Este marco integra los conceptos fundamentales de la materia, considerando diferentes perspectivas teóricas, proporcionando una visión holística y concisa de esta metodología.

El diseño del marco conceptual facilitó la creación de una encuesta de investigación, utilizada para recopilar información sobre los estudios, criterios y factores que las empresas chilenas consideran en su proceso de toma de decisiones de proyectos en la etapa de preinversión. La tasa de respuesta de la encuesta fue de un 12,9%. Gracias a la encuesta y a reuniones complementarias, se recopilaron datos estandarizados de 21 empresas chilenas, cumpliendo con el segundo objetivo específico.

Para el cumplimiento del tercer objetivo específico, se realizó un proceso de análisis e interpretación de datos con la información obtenida del marco conceptual y de las empresas. Los resultados revelaron que el 85,7% de las empresas tiene un procedimiento establecido para formular y evaluar proyectos, y un 95% indica evaluar proyectos de manera continua, lo que sugiere un alto grado de conciencia respecto a la materia en cuestión.

En relación con los estudios de viabilidad, el 71,4% de las empresas utiliza al menos cuatro de los seis estudios propuestos en el marco conceptual, con un énfasis en los estudios financieros (95,2%) y técnicos (90,5%). Esto tiene sentido ya que, por una parte, el estudio financiero es el encargado de estandarizar toda la información monetaria necesaria del proyecto para su posterior evaluación. Por otro lado, el estudio técnico comprende todo aquello que tiene relación la operatividad del proyecto, por ende, es clave su realización. Además, tiende a abarcar información de los demás estudios.

Por otro lado, se observó que la TIR, el VAN, el PRI y el análisis de sensibilidad son los métodos de evaluación más utilizados, mientras que la teoría de opciones reales, aún no se emplea en ninguna empresa encuestada, resultado que concuerda con lo obtenido por los autores estudiados en la revisión

bibliográfica. Esto sugiere que, en la actualidad, la metodología tradicional de evaluación sigue siendo la más utilizada en los procesos de evaluación de proyectos.

Por último, se destaca la relevancia del concepto de agenda estratégica en la gestión de proyectos, lo que sugiere su incorporación en los programas de estudio de formulación y evaluación de proyectos en las universidades.

A partir de los resultados obtenidos, se realizan recomendaciones para las empresas, con el objetivo de fortalecer sus procesos de formulación y evaluación. Estos procesos son importantes para la toma de decisiones de los proyectos de inversión, ya que reducen la incertidumbre en cuanto a su implementación. Las recomendaciones propuestas se enumeran a continuación:

1. Ampliar el desarrollo de los estudios de viabilidad: Impulsar la realización de una mayor cantidad de estudios de viabilidad, para poder contar con base de evaluación más sólida, con una mayor cantidad de antecedentes relacionados al proyecto.
2. Poner énfasis en la tasa de descuento: Hacer hincapié en el enfoque utilizado para determinar la tasa de descuento. Se recomienda considerar una combinación de factores, como el riesgo del proyecto, el riesgo país, el costo de oportunidad y la tasa libre de riesgo, actualizando regularmente la tasa y adaptándola a los diferentes tipos de proyectos.
3. Diversificar los métodos de evaluación: Utilizar al menos tres criterios de evaluación, complementados con un análisis de sensibilidad. De esta forma se compensan las limitaciones individuales de cada enfoque.
4. Invertir en capacitación: Se sugiere que las empresas brinden capacitación al personal involucrado en la formulación y evaluación de proyectos, ya que un equipo bien capacitado es fundamental para aplicar eficazmente esta metodología.
5. Procedimientos flexibles: Implementar procedimientos estandarizados para la formulación y evaluación de proyectos, pero que consideren las características y la flexibilidad que pueden presentar los diferentes tipos de proyecto.

## **Glosario**

**B/C:** Razón beneficio-costo

**CAE:** Costo anual equivalente

**CAPM:** Modelo de valorización de activos de capital

**CE:** Relación costo-efectividad

**EBITDA:** Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization

**IVAN:** Índice del valor actual neto

**LCOE:** Coste energético nivelado

**PRI:** Periodo de recuperación de la inversión

**ROA:** Tasa de retorno sobre los activos

**ROE:** Tasa de retorno sobre el patrimonio

**SII:** Servicio de impuestos internos

**TIR:** Tasa interna de retorno

**TR:** Tasa de retorno

**VAC:** Valor actual de los costos

**VAN:** Valor actual neto

**WACC:** Costo Promedio Ponderado de Capital

## Referencias

Allen, F., Brealey, R. A., & Myers, S. C. (2010). Principios de Finanzas Corporativas. McGrawHill.

[https://www.u-  
cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi\\_blog/r/Principios\\_de\\_Finanzas\\_Corporat  
ivas\\_9Ed\\_Myers.pdf](https://www.ucursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/r/Principios_de_Finanzas_Corporativas_9Ed_Myers.pdf)

Arboleda, G. (1998). Proyectos - Formulación, Evaluación y Control. (AC Editores, Ed.), AC Editores (Vol. 4, p. 608).

Baca, Gabriel (2013). Evaluación de Proyectos 7ma Ed Gabriel Baca Urbina. McGraw-Hill Education.

[https://www.academia.edu/40847864/Evaluacion\\_de\\_Proyectos\\_7ma\\_Ed\\_Gabriel\\_Baca\\_Urbina](https://www.academia.edu/40847864/Evaluacion_de_Proyectos_7ma_Ed_Gabriel_Baca_Urbina)

Banco Santander. (s.f.). Estatutos de Banco Santander, S.A.

[https://www.santander.com/content/dam/santander-com/es/contenido-paginas/landing-  
pages/estatutos-sociales/do-estatutos-sociales-vigentes-es.pdf](https://www.santander.com/content/dam/santander-com/es/contenido-paginas/landing-pages/estatutos-sociales/do-estatutos-sociales-vigentes-es.pdf)

Blanco R. A. (2000). Formulación y Evaluación de Proyectos.

<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAN9185.pdf>

Bnamericas. (s.f.). Mitsubishi Chile Ltda. (Mitsubishi Chile). [https://www.bnamericas.com/es/perfil-  
empresa/mitsubishi-chile-ltdamitsubishi-chile](https://www.bnamericas.com/es/perfil-empresa/mitsubishi-chile-ltdamitsubishi-chile)

Cabrera, M. (2017, 18 de noviembre) Las conclusiones y reparos que deja el término definitivo del proyecto HidroAysén. biobiochile. [https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/chile/2017/11/18/las-  
conclusiones-y-reparos-que-deja-el-termino-definitivo-del-proyecto-hidroaysen.shtml](https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/chile/2017/11/18/las-conclusiones-y-reparos-que-deja-el-termino-definitivo-del-proyecto-hidroaysen.shtml)

Calero, F. M, Leonor, G. M y Cevallos, R. P. (2016). Proyectos de inversión. Métodos y aplicación en el sector industrial de Manabí. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5761552>

Cartagena, E. (2000). Uso de opciones reales en la evaluación de Proyectos de Inversión.

[https://www.pucv.cl/uuaa/site/docs/20181123/20181123195329/documentodocenteusodeopcionesrea  
lesenlaevaluaciondeproy.pdf](https://www.pucv.cl/uuaa/site/docs/20181123/20181123195329/documentodocenteusodeopcionesrealesenlaevaluaciondeproy.pdf)

Carrillo, D. A, Vega, V., Navas, S. (2019). Formulación y Evaluación De Proyectos De Inversión. Editorial Jurídica Del Ecuador. [https://www.researchgate.net/publication/343106204\\_Libro\\_Formulacion\\_y\\_Evaluacion\\_de\\_Proyectos\\_de\\_Inversion](https://www.researchgate.net/publication/343106204_Libro_Formulacion_y_Evaluacion_de_Proyectos_de_Inversion)

Castañeda, J. (2016, 3 de noviembre). Universidad de O'Higgins: Anuncian que sede Rengo no estará en edificio abandonado de ex U. de Valparaíso. eltipografo. <https://eltipografo.cl/2016/11/u-de-ohiggins-sede-rengo-no-estara-en-edificio-abandonado-de-ex-u-de-valparaiso>

Castro Brahm, J. (2019). Análisis y aplicación del método de evaluación económica de proyectos por opciones reales. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/171061>

Clínicas Achs Salud. (s.f.). Quiénes Somos. <https://www.clinicasachssalud.cl/#equipo-ejecutivo>

Codelco. (s.f.). <https://www.codelco.com/>

Colbun. (s.f.). Nuestra Historia. <https://www.colbun.cl/corporativo/quienes-somos/nuestra-historia>

Colombia. Facultad de Economía. <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/ad37268d-b100-4c2d-92dc-ffd4d0fd9aa2>

Comunicaciones FIMA. (2023, 3 de julio). Contundente rechazo a Dominga: SEIA emite resolución con los fundamentos técnicos en contra del proyecto minero y afirma que no podrá ejecutarse. fima. <https://www.fima.cl/2023/07/03/contundente-rechazo-a-dominga-seia-emite-resolucion-con-los-fundamentos-tecnicos-en-contra-del-proyecto-minero-y-afirma-que-no-podra-ejecutarse/>

Contreras, Eduardo, 2009. Evaluación de inversiones bajo incertidumbre: teoría y aplicaciones a proyectos en Chile, Manuales 63, Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Cortés Fuentes, H. y Zúñiga Zavando, S. (2015). Estudio de pre-factibilidad : Proyecto Comza. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/133164>

Department of Treasury and Finance. (2017). Guidelines for preparing ministerial statements of expectations (SOEs) under the SOE framework.

Dirección de Desarrollo Estratégico, Universidad de Concepción. (2020, 24 de diciembre). DECRETO U. DE C. N° 2020-192. [https://documentos.udec.cl/sites/default/files/decreto\\_2020-192\\_sw.pdf](https://documentos.udec.cl/sites/default/files/decreto_2020-192_sw.pdf)

Fontaine, E. R. (2008). Evaluación Social de Proyectos. Sacado de. [www.pearsoneducacion.net](http://www.pearsoneducacion.net)

Fuentes Hernández, R. y Astudillo Acevedo, E. (2005). Modelos para evaluación de proyectos: análisis crítico de las prácticas para evaluar proyectos de inversión utilizadas por algunas empresas chilenas.

[https://www.pucv.cl/uuaa/site/docs/20190628/20190628125108/memoria\\_2005\\_astudillo\\_y\\_fuentes.pdf](https://www.pucv.cl/uuaa/site/docs/20190628/20190628125108/memoria_2005_astudillo_y_fuentes.pdf)

Fundición Talleres Limitada. (s.f.). linkedin. <https://www.linkedin.com/company/fundicion-talleres-limitada/?originalSubdomain=cl>

HM Treasury. (2018). Guide to Developing the Project Business Case: Better Business Cases: for Better Outcomes.

HM Treasury (2020). Green Book: Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation.

Kaffman, M. J. (2023, 16 de enero). Razones técnicas por las que rechazar Dominga. ciperchile. <https://www.ciperchile.cl/2023/01/16/razones-tecnicas-por-las-que-rechazar-dominga/>

Maclean. (s.f.). <https://maclean.cl/>

Masisa. (s.f.). Nuestra Empresa. corporativo.masisa. <https://corporativo.masisa.com/nuestra-empresa/>

Mete, M. R. (2014). Valor Actual Neto y Tasa de Retorno: Su utilidad como herramientas para el Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión.. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-081X2014000100006](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2014000100006)

Ministerio de Desarrollo Social. (2013). Metodología General de Preparación y Evaluación de Proyectos. <https://sni.gob.cl/storage/docs/Metodologi%CC%81a-General-2013.pdf>

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (2014). Antecedentes para la revisión de los criterios de clasificación del Estatuto Pyme. <https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/04/Boletin-Revision-Clasificacion-Estatuto-Pyme.pdf>

Minte, A. H. (2018). Estudio de Prefactibilidad Técnico-Económico para la implementación de un centro de distribución logístico para las comunas de Chaitén, Palena y Futaleufú. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2018/bpmm677e/doc/bpmm677e.pdf>

Mitsubishi Corporation. (2022). Corporate Brochure 2022. [https://www.mitsubishicorp.com/jp/en/contact/pdf/cg2022\\_es.pdf](https://www.mitsubishicorp.com/jp/en/contact/pdf/cg2022_es.pdf)

Mitsubishi Corporation. (s.f.). Principales actividades en Latinoamérica y el Caribe. [https://www.mitsubishicorp.com/br/pt/activities\\_es/](https://www.mitsubishicorp.com/br/pt/activities_es/)

Molinos Cunaco. (s.f.). Empresa. <https://molinoscunaco.cl/empresa/>

Mongrut, M. S. y Wong, C. D. (2005). Un examen empírico de las prácticas de presupuesto de capital en el Perú. Estudios Gerenciales. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-59232005000200005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232005000200005)

Morales, R.A. (2015). Diseño de Agenda Estratégica para una empresa consultora en Gestión en Salud Pública. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/136163/Diseno-de-agenda-estrategica-para-una-empresa.pdf?sequence=1>

Morales, S. (2019). Metodologías para evaluar proyectos de inversión caso de 5 empresas situadas en Risaralda. <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/5609/1/DDMAE100.pdf>

Muñoz, R., & Castro, A. J. (2021). Reflexión teórica acerca de los criterios de evaluación para proyectos de investigación, desarrollo e innovación. Ciencia y sociedad, 46(4), 9-30. <https://doi.org/10.22206/cys.2021.v46i4.pp9-30>

Neltume Ports. (s.f.). <https://neltumeports.cl/>

Orjuela Córdova, S. y Sandoval Medina, P. (2002). Guía del estudio de mercado para la evaluación de proyectos. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/108139>

Ortiz, A.M. (2015). Formulación y Evaluación del Proyecto Productos Hortícolas Procesados. <http://hdl.handle.net/11086/2353>

Pares y Alvarez. (s.f.). Servicios. <https://www.pya.cl/servicios/>

Pocuro. (s.f.). Misión y Visión. <https://www.pocuro.cl/sobre-nosotros/mision-y-vision>

Project Management Institute. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Project Management Institute.

Rayo, S., Cortés, A. M. y Sáez, J. L. (2006). Valoración empírica de las opciones de crecimiento. El caso de la gran empresa española. Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/2336263.pdf>

Remer, D. S., Stokdyk, S., & Van Driel, M. (1993). Survey of project evaluation techniques currently used in industry. International Journal of Production Economics, 32(1), 103-115. [https://doi.org/10.1016/0925-5273\(93\)90013-b](https://doi.org/10.1016/0925-5273(93)90013-b)

Rentería, J.J. (2014, 24 de noviembre) ¿Por qué se rechazó el proyecto de HidroAysén?. misabogados. <https://www.misabogados.com/blog/es/por-que-se-rechazo-el-proyecto-de-hidroaysen>

Rhein. (s.f.). Quienes somos. <https://rhein.cl/quienes-somos/>

Rosales, R, Erase, A, Martínez, C, Villarreal, R, Zamora, A, Garzón, S, Mican, C, Núñez, A y Sanabria, M. (2007). Análisis de las metodologías de evaluación financiera, económica, social y ambiental de proyectos de inversión agrícola utilizadas en Colombia. Universidad Católica de Sapag, N. (2011). Proyectos de inversión. Formulación y Evaluación. PEARSON. [http://daltonorellana.info/wp-content/uploads/sites/436/2014/08/Proyectos\\_de\\_Inversion\\_Nassir\\_Sapag\\_Chain\\_2Edic.pdf](http://daltonorellana.info/wp-content/uploads/sites/436/2014/08/Proyectos_de_Inversion_Nassir_Sapag_Chain_2Edic.pdf)

Ruiz, A. y Romero, E. (2009). Caracterización y análisis de modelos de evaluación económica de proyectos de inversión bajo incertidumbre. Revista Ingeniería Industrial. <http://bit.ly/Ruiz2009>

Sapag, N. (2011). Proyectos de inversión. Formulación y Evaluación. PEARSON. [http://daltonorellana.info/wp-content/uploads/sites/436/2014/08/Proyectos\\_de\\_Inversion\\_Nassir\\_Sapag\\_Chain\\_2Edic.pdf](http://daltonorellana.info/wp-content/uploads/sites/436/2014/08/Proyectos_de_Inversion_Nassir_Sapag_Chain_2Edic.pdf)



Sapag N., Sapag, J. M., & Sapag R. (2014). Preparación y evaluación de proyectos.

Seguel, N. (2023). Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.

Servicio de Impuestos Internos. (s.f.) Códigos de actividad económica. sii.  
[https://www.sii.cl/ayudas/ayudas\\_por\\_servicios/1956-codigos-1959.html#13](https://www.sii.cl/ayudas/ayudas_por_servicios/1956-codigos-1959.html#13)

Tawa Chile. (s.f.). Nuestras Soluciones. tawa. <https://www.tawa.cl/servicios>

Thamhain, H. J. (2013). Contemporary methods for evaluating complex project proposals. Journal of Industrial Engineering, International. <https://link.springer.com/article/10.1186/2251-712X-9-34>

Turbus. (s.f.). Conócenos. new.turbus. <https://new.turbus.cl/contenido/historia>

Valmet. (s.f.). Control de flujo. <https://www.valmet.com/flowcontrol/?language=es>

Vecino, C, Rojas, S y Munoz, Y. (2015). Prácticas de evaluación financiera de inversiones en Colombia, Estudios Gerenciales.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592314001612>

Venegas, M. A. (2011, 6 de noviembre). Fallida sede universitaria en Rengo deja inversión pública de \$3 mil millones en abandono. melisa-recorridoporlasextaregion. (<http://melisa-recorridoporlasextaregion.blogspot.com/2011/11/fallida-sede-universitaria-en-rengo.html>)

## ANEXOS

### ANEXO 1: Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos

El presente Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos, corresponde a una monografía que entrega una visión holística, estructurada e integral de la metodología de formulación y evaluación de proyectos.

Este marco conceptual se ha elaborado mediante un análisis comparativo de contenido que ha involucrado la revisión de 19 fuentes de literatura relacionadas con el tema en cuestión. Responde al primer objetivo específico de la investigación: “Diseñar un marco conceptual que incorpore las visiones teóricas de diferentes autores de la materia de formulación y evaluación de proyectos, para su posterior estudio en empresas chilenas”. Recoge las perspectivas de los diversos autores examinados, ampliándose además con la interpretación y conocimiento personal del investigador.

Se divide en tres partes principales: 1. Proyectos de inversión, 2. Formulación de proyectos y 3. Evaluación de proyectos. Dentro de estas ramas, se explora en profundidad un total de 42 conceptos fundamentales. La Figura A.1 que se presenta a continuación muestra un cuadro resumen de las partes de formulación y evaluación de proyectos que dividen este marco conceptual, junto a sus principales temas, los cuales abarcan todos los conceptos fundamentales identificados en análisis comparativo de contenido:

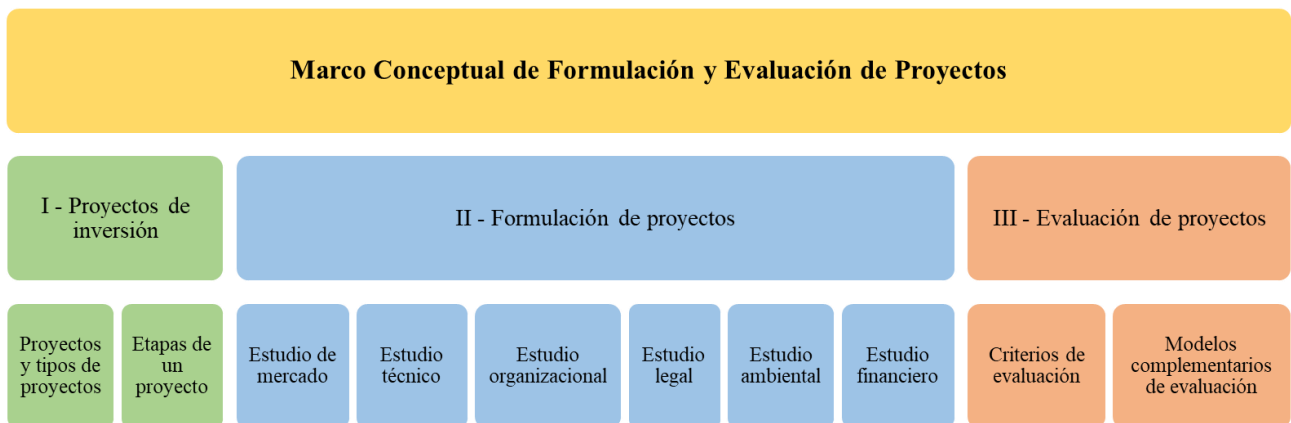


Figura A.1: Cuadro resumen del Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

Antes de adentrarnos en la explicación de las partes que dividen el marco conceptual y los conceptos fundamentales que engloban, se proporciona una breve introducción que aborda su propósito, características generales y el proceso que implica su aplicación. Esto con el objetivo de establecer una base sólida que facilite la comprensión de los demás temas presentes en el marco conceptual.

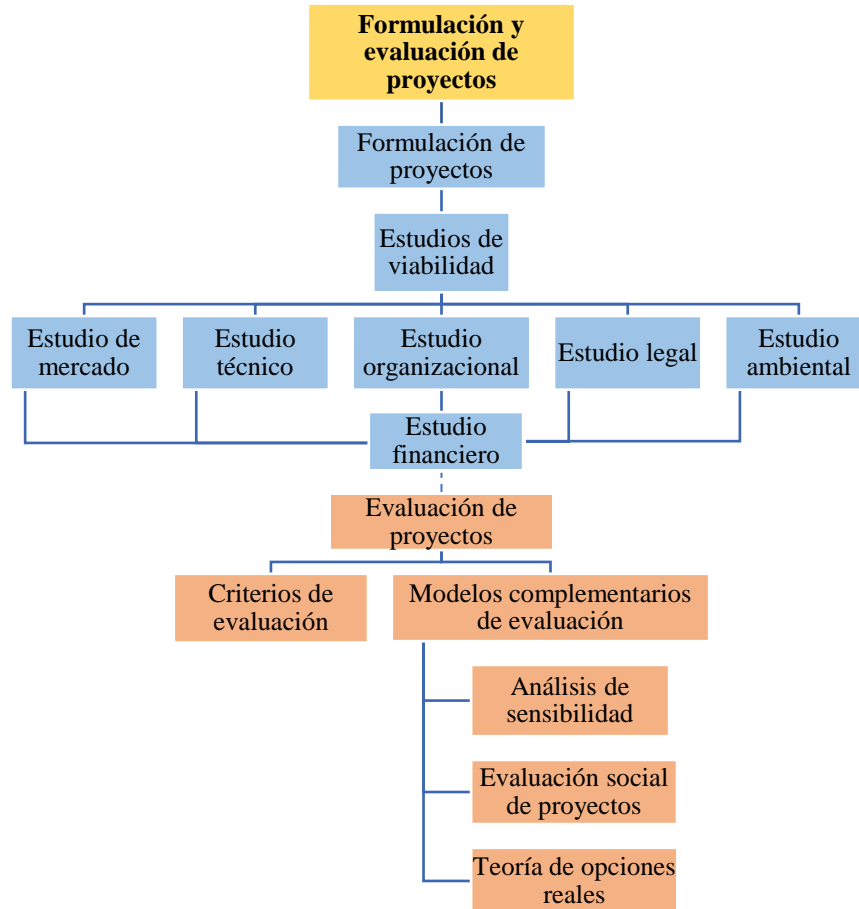
### **¿Qué es la formulación y evaluación de proyectos?**

La formulación y evaluación de proyectos, es una metodología que recopila, crea y analiza de manera sistemática, un conjunto de antecedentes económicos y estratégicos que permitan juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a un determinado proyecto (Sapag et al., 2014). Toma diferentes modelos y criterios que permiten medir los costos y beneficios de una o varias alternativas de proyecto, determinando si son económica y/o socialmente rentables.

La metodología se divide en dos etapas secuenciales que engloban diferentes modelos y técnicas de análisis. La primera etapa es la de **formulación de proyectos**. Esta etapa se divide en diferentes estudios de viabilidad, los cuales definen todas las características que afectan al desarrollo del proyecto y que tengan relación con su flujo de caja o efectivo. Estos estudios están correlacionados entre sí y tanto juntos como separados pueden revelar la no viabilidad del proyecto. Los estudios de viabilidad abordados en esta investigación son: el estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio organizacional, el estudio legal, el estudio ambiental y el estudio financiero, el cual se encarga de sistematizar la información de carácter monetario de los demás estudios, para su posterior evaluación.

La segunda etapa es la de **evaluación de proyectos** y se realiza analizando el flujo de caja del proyecto a través de diversos métodos, para establecer estimaciones que representen lo que eventualmente ocurriría en el futuro del proyecto. Esto, con la finalidad de determinar la conveniencia económica de destinar recursos a su realización (Sapag et al., 2014). Los autores distinguen tres subetapas en la evaluación de proyectos: la medición de la rentabilidad del proyecto a través de la evaluación económica y los criterios de evaluación, el análisis de las variables cualitativas y la sensibilización del proyecto.

A continuación, se presenta la Figura A.2 que muestra el proceso que implica la aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos:



**Figura A.2: Proceso de aplicación de la metodología de formulación y evaluación de proyectos.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Este proceso es secuencial y puede variar en función de la literatura examinada. Por otra parte, la elección de los diversos modelos y técnicas estará condicionada por la complejidad, alcance y naturaleza del proyecto que se quiera desarrollar, el nivel de conocimiento que posea el equipo encargado de la preparación o evaluación del proyecto y el tipo de beneficios que la empresa busca obtener con su implementación.

## **PARTE UNO – PROYECTOS DE INVERSIÓN**

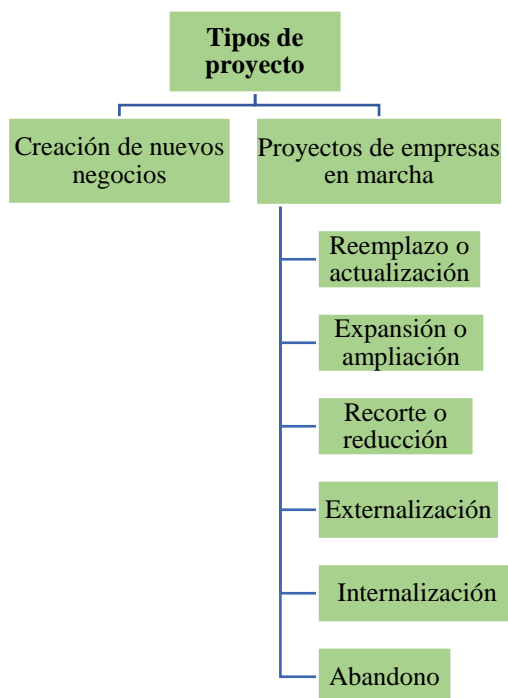
### **Proyectos y tipos de proyectos**

Un proyecto de inversión es un plan al que se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, para producir un bien o un servicio, útil para la sociedad (Baca, 2013). Según Sapag et al. (2014), un proyecto de inversión es una idea de negocios que, debe evaluarse

en términos de conveniencia económica, para asegurar su eficiencia y rentabilidad. Es esta una de las razones por las que se quiere investigar como las empresas chilenas están aplicando la metodología de formulación y evaluación de proyectos.

Según el objeto de la inversión, los proyectos se dividen en dos grupos proyectos de creación de nuevos negocios y proyectos de empresas en marcha. Ejemplos de proyectos de inversión en empresas en marcha son: crear una nueva planta productiva, ampliar la capacidad instalada de una empresa, reemplazar su tecnología, sustituir maquinaria, cubrir un vacío en el mercado con un nuevo producto, proveer un nuevo servicio, abandonar una línea productiva, etc.

Los proyectos de empresas en marcha se pueden clasificar según el interés empresarial en: proyectos de reemplazo o actualización, proyectos de expansión o ampliación, proyectos de recorte o reducción, proyectos de externalización, proyectos de internalización, proyectos de abandono y proyectos de lanzamiento de nuevos productos o servicios. A continuación, se presenta la Figura A.3, que muestra diagrama de los tipos de proyecto:



**Figura A.3: Tipos de proyecto.**

**Fuente: Elaboración propia.**

- **Proyectos de reemplazo o actualización:** Orientados a la reposición de activos fijos depreciados, deteriorados o que se encuentran tecnológicamente desactualizados; y que por lo tanto requieren un estudio para identificar las ventajas de invertir recursos en su adquisición (Carrillo et al., 2019). Según Sapag et al. (2014), los proyectos de reemplazo pueden ser de tres tipos: de sustitución de activos sin cambios en los niveles de operación ni ingresos, de sustitución de activos con cambios en los niveles de producción, ventas e ingresos, y de sustitución imprescindible de un activo con o sin cambio en el nivel de operación.
- **Proyectos de expansión o ampliación:** Su finalidad es incrementar la capacidad productiva; instalaciones físicas o el mercado en el cual operan. (Carrillo et al., 2019). Pueden enfrentarse por sustitución de activos (cambio de una tecnología pequeña por otra mayor) o por complemento de activos (agregación de tecnología productiva a la existente) (Sapag et al., 2014).
- **Proyectos de recorte o reducción:** Implica el cierre, recorte de personal o reducción del tamaño de las instalaciones o procesos productivos en una empresa (Carrillo et al., 2019).
- **Proyectos de externalización:** También llamados proyectos de outsourcing de procesos y servicios corresponden a proyectos que realizan una tercerización de ciertos procesos y/o servicios de la empresa, para que la realicen entidades externas a esta. Sapag et al. (2014), explica que este tipo de proyectos tienen los beneficios de permitir la concentración de esfuerzos, compartir riesgo de la inversión con el proveedor, liberar recursos para otras actividades, generar ingresos por venta de activos y aumentar la eficiencia al traspasar actividades a expertos. No obstante, el autor plantea que las principales desventajas de este tipo de proyectos son la pérdida de control sobre la actividad, la dependencia de prioridades de terceros, el traspaso de información y el mayor costo de operación al tener que pagar a un tercero su propio margen de ganancias.
- **Proyectos de internalización:** Corresponden a proyectos que tienen la finalidad de internalizar a la empresa procesos y/o servicios que actualmente se le adjudican a una entidad externa para su realización. Según Sapag et al, permiten aumentar la productividad si logra reducir los costos mediante la disminución de recursos manteniendo el nivel de operación o el nivel de actividad, disminuyendo las capacidades ociosas sin incrementar los recursos.
- **Proyectos de abandono:** Los proyectos de abandono se caracterizan por posibilitar la eliminación de áreas de negocio no rentables o por permitir la liberalización de recursos para invertir en proyectos más rentables (Sapag et al., 2014).

- **Proyectos de lanzamiento de nuevos productos o servicios:** Identifican la existencia de un segmento de mercado interesado en consumir un producto o servicio con el que la organización aún no cuenta, para luego establecer el beneficio a obtener al comparar los ingresos y egresos proyectados (Carrillo et al., 2019).

## Etapas de un proyecto

Existen cuatro etapas básicas en el análisis de proyectos: la generación de la idea, los estudios de preinversión para medir la conveniencia económica de llevar a cabo la idea, la inversión para la implementación del proyecto y su etapa de operación (Sapag, 2011). A su vez, la etapa de preinversión se subdivide en tres estudios diferentes según su nivel de profundidad: perfil, prefactibilidad y factibilidad (Sapag et al., 2014).

En la Figura A.4 a continuación, se visualizan las diferentes etapas mencionadas:

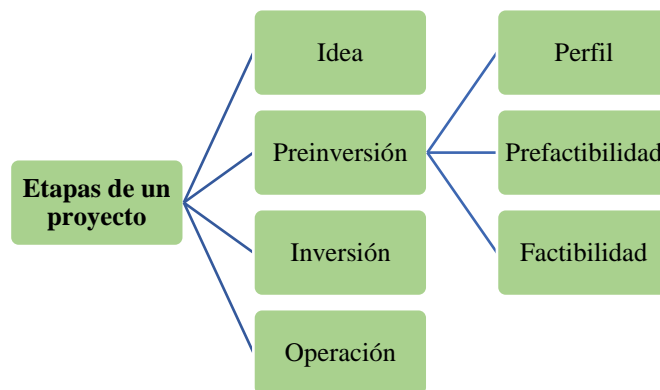


Figura A.4: Etapas de un proyecto.

Fuente: Elaboración propia a partir de Sapag (2011).

### Etapas de idea

Sapag (2011), define a la etapa de idea como el proceso de búsqueda de nuevas oportunidades de negocios o de posibilidades de mejoramiento en el funcionamiento de una empresa. Explica que este proceso surge de la identificación de opciones de solución de problemas que pudieran existir, o de las diferentes formas de enfrentar las oportunidades de negocios que se pudieran presentar.

En la Etapa de idea, se realiza el primer diagnóstico de la situación actual y se vincula la idea de proyecto con cierta problemática planteada, aparte de plantear las evidencias básicas que demuestren la conveniencia de implementar dicha idea de proyecto.

### *Etapa de preinversión*

También llamada evaluación ex-ante, tiene como objetivo determinar la conveniencia de implementar la o las iniciativas de inversión (Fuentes y Astudillo, 2005). Esta etapa se realiza para minimizar el riesgo de ejecutar un proyecto, a través del desarrollo de los distintos estudios de viabilidad, los cuales caracterizan el entorno político, legal, económico, social, tecnológico y ambiental en el que se desarrollará; así como el mercado en el que se encuentra. (Carrillo et al., 2019).

Según Sapag et al. (2014), los estudios dependen de la cantidad y la calidad de la información disponible y considerada en la evaluación, por lo que son diferentes según su nivel de profundidad y se clasifican en: perfil, prefactibilidad y factibilidad.

- **Etapa de perfil:** El estudio de perfil es el más preliminar de todos los estudios de la etapa de preinversión y su objetivo es determinar si existen antecedentes que justifiquen abandonar el proyecto sin tener la necesidad de destinar recursos a estudios de mayor complejidad y, por otro lado, busca reducir las opciones de solución (Sapag, 2011). Para esto, el estudio de perfil realiza estimaciones de costos e ingresos e identifica condiciones que caracterizan el entorno de un proyecto en función del estudio de fuentes secundarias, como estadísticas oficiales, libros, revistas, prensa y otros medios (Carrillo et al., 2019).
- **Etapa de prefactibilidad:** El estudio de prefactibilidad toma información de fuentes secundarias y primarias para definir, con cierta aproximación, las variables principales relativas al mercado, las alternativas técnicas de producción y la capacidad financiera de los inversionistas. En términos generales, estima las inversiones probables, los costos de operación y los ingresos que demandará y generará el proyecto (Sapag et al., 2014). Según Fontaine (2008), el estudio de prefactibilidad busca mejorar la calidad de la información que tendrá a su disposición la autoridad que deberá decidir sobre la ejecución del proyecto, disminuyendo así los riesgos de la decisión. Este análisis es más complejo en cuanto al nivel de información, y nivel de detalle, que el estudio de perfil. (Fuentes y Astudillo, 2005).



- **Etapa de factibilidad:** También conocido como estudio de anteproyecto (Baca, 2013), corresponde al estudio más acabado en cuanto al nivel de información y detalle. Sapag et al. (2014) señala que este estudio se elabora con antecedentes precisos obtenidos mayoritariamente a través de fuentes de información primarias.

En el estudio de factibilidad, el cálculo de las variables financieras y económicas debe ser lo suficientemente demostrativo para justificar la valoración de los distintos ítems. Este estudio constituye el paso final de la etapa de preinversión y entrega los resultados más sólidos en cuanto a la conveniencia de llevar a cabo un proyecto. Cabe destacar que no todas las variables de un proyecto llegan a estudiarse en términos de factibilidad, ya que esto dependerá de la complejidad y la envergadura del proyecto en sí.

#### Etapa de inversión

Corresponde al proceso de implementación del proyecto, donde se materializan todas las inversiones previas a su puesta en marcha (Sapag, 2011). La etapa de inversión gestiona los recursos humanos, técnicos y financieros de una manera ordenada y consistente con los objetivos que se plantearon para el proyecto (Carrillo et al., 2019). Si se llega a esta etapa, significa que ya se evaluó el proyecto y se tomó la decisión de ejecutarlo.

#### Etapa de operación

Es aquella en la que la inversión ya materializada está en ejecución (Sapag, 2011).

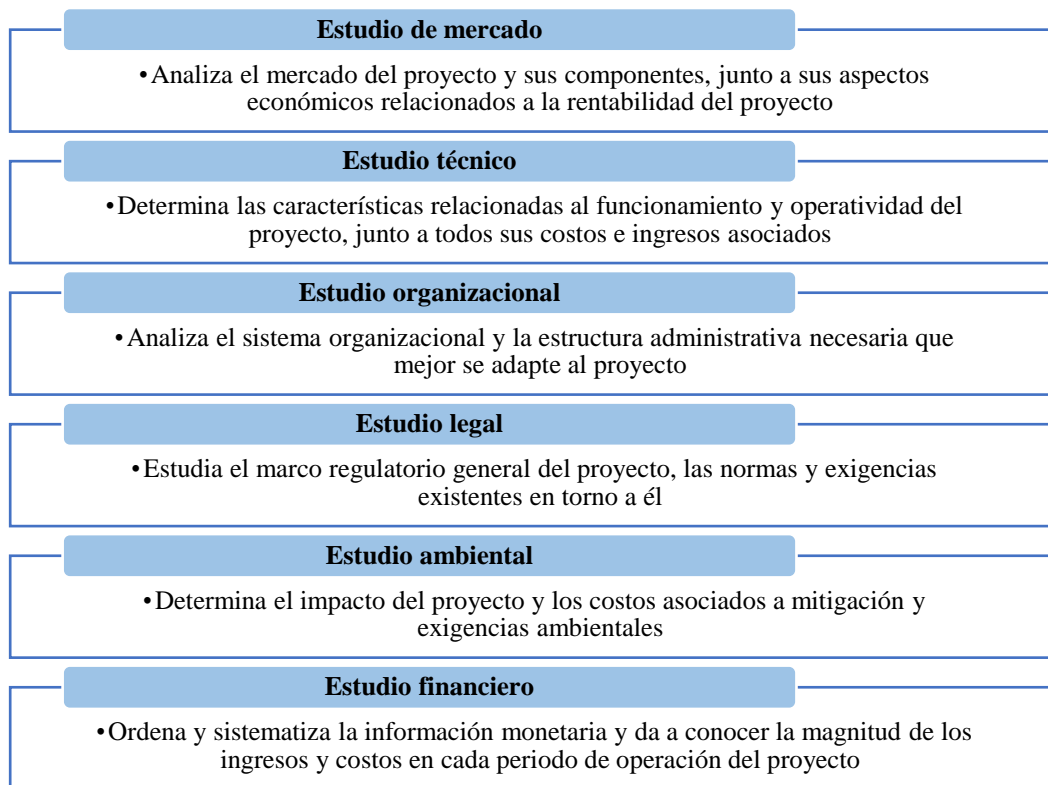
### **PARTE DOS: FORMULACIÓN DE PROYECTOS**

La formulación de proyectos es la etapa más difícil e importante de todas las actividades para que el proyecto pueda efectivamente asignar los recursos de manera eficiente (Sapag, 2011). En esta etapa, se definen todas las características que se relacionen directamente con el flujo de ingresos y egresos del proyecto, se calculan sus magnitudes y se sistematiza la información de carácter monetario para su posterior evaluación.

Este apartado se divide en los diferentes **estudios de viabilidad** de un proyecto, encargados de recopilar los antecedentes más relevantes del proyecto para su posterior evaluación. Cualquiera de

ellos que llegue a una conclusión negativa determinará que el proyecto no se lleve a cabo, aunque razones estratégicas, sociales, ambientales, humanitarias u otras de índole subjetiva podrían hacer recomendable una opción que no fuera viable financieramente (Sapag et al., 2014).

Los estudios de viabilidad a profundizar en esta investigación son: el estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio organizacional, el estudio legal, el estudio ambiental y el estudio financiero. Estos estudios se visualizan en la Figura A.5 a continuación, y se detallan en los siguientes apartados:



**Figura A.5: Estudios de viabilidad en la etapa de formulación de proyectos.**

**Fuente: Elaboración propia.**

## **Estudio de mercado**

El estudio de mercado analiza el mercado o entorno del proyecto y sus componentes. Establece el mercado, la demanda, la oferta y la comercialización o estrategia comercial del proyecto. El estudio de mercado se realiza siempre desde la perspectiva del preparador o evaluador del proyecto, es decir,

en cuanto a los aspectos económicos (costo/beneficios) que cada una de estas variables pudiesen tener sobre la rentabilidad del proyecto (Orjuela y Sandoval, 2002).

De acuerdo con Baca (2013), el estudio de mercado debería basarse mayoritariamente en fuentes primarias de información, para dar resultados más precisos respecto a la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado.

Aunque cada proyecto requerirá un estudio de mercado diferente, es posible generalizar un proceso considerando tres análisis principales desde el punto de vista cronológico: el **análisis histórico**, **análisis de la situación actual** y **análisis de la situación futura o proyectada**, de cada una de las componentes a estudiar. Este estudio provee de información valiosa en cuanto a ingresos (ventas), la cual será de utilidad a la hora de elaborar el flujo de caja del proyecto para su posterior evaluación.

El análisis del estudio de mercado se dividirá como se muestra en la Figura A.6 a continuación:

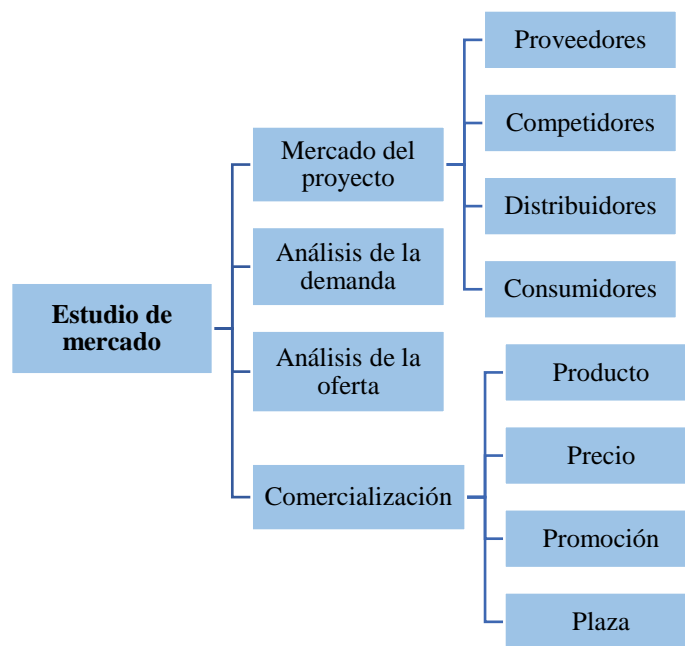


Figura A.6: Estructura del estudio de mercado.

Fuente: Elaboración propia.

### Mercado del proyecto

Para estudiar el mercado de un proyecto, es preciso reconocer los agentes que, con su participación, tienen o tendrán algún grado de influencia sobre el proyecto y la estrategia comercial de la empresa. Dichos agentes son los **proveedores, competidores, distribuidores y consumidores**. Además, pueden incluirse en el estudio las variables relacionadas al mercado externo, que tengan relación con los agentes recién mencionados (Sapag et al., 2014).

### Análisis de la demanda

El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado respecto a un bien o servicio, así como establecer la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda (demanda del proyecto) (Baca, 2013).

La demanda del proyecto está condicionada por los recursos disponibles del consumidor, la necesidad real que se tiene del bien o servicio, su precio, la disponibilidad de productos por parte de la competencia, entre otros (Baca, 2013). Sapag et al. (2014), destaca que el análisis de la demanda del proyecto constituye uno de los aspectos centrales del estudio de proyectos debido a la incidencia de ella en los resultados del negocio que se implementará con la aceptación del proyecto.

La metodología para estudiar la demanda consiste en ordenar en forma cronológica la información que se va a recolectar y a analizar. El estudio del comportamiento de la demanda se hace inicialmente tratando de establecer cómo ha sido su evolución histórica y determinando las condiciones en que se desarrolla en la actualidad. A partir de los elementos de análisis que se recojan en estos dos niveles, se trata de predecir su comportamiento futuro, que es el que realmente interesa para efectos de toma de decisiones en el proyecto (Orjuela y Sandoval, 2002).

Para efectuar el pronóstico o estimación del comportamiento de la demanda futura o proyectada, se dispone de una serie de métodos de predicción. La elección del método a utilizar dependerá principalmente de la cantidad y calidad de la información disponible, así como de los resultados esperados. En función de su carácter, se clasifican en: modelos causales, modelos de series de tiempo y métodos cualitativos (Orjuela y Sandoval, 2002). A continuación, se explica cada uno de ellos a partir de información obtenida en la literatura de Sapag et al. (2014):

- **Modelos causales:** Se basan en un supuesto de permanencia de las condiciones que influyeron en el comportamiento pasado de la demanda a proyectar. En consecuencia, este tipo de pronósticos se basa en los antecedentes cuantitativos históricos.

Los modelos causales más utilizados para predecir el comportamiento de la demanda son el modelo de regresión, el modelo econométrico, el método de encuestas de intenciones de compra y el modelo de insumo producto (método de los coeficientes técnicos).

- **Modelos de series de tiempo:** Se usan cuando el comportamiento futuro del mercado puede estimarse por lo sucedido en el pasado. Se basan en analizar la tendencia secular, variación estacional, variación cíclica y la variación irregular del comportamiento pasado del mercado. Por esto mismo, cualquier cambio en las variables que caracterizaron al ambiente en el pasado, como el avance tecnológico, una recesión, la aparición de productos sustitutos y otros, hace que estos modelos pierdan validez, a menos que subjetivamente se ajuste una serie cronológica para incluir los hechos no reflejados en los datos históricos. Los modelos de series de tiempo que más se mencionan en las literaturas son el de promedios móviles y el de afinamiento exponencial.
- **Métodos cualitativos:** Se basan principalmente en opiniones de expertos y se utilizan cuando el tiempo es escaso, cuando la información cuantitativa no está disponible o cuando se espera que cambien las condiciones del comportamiento pasado de la variable que desea proyectarse. Los métodos más conocidos en este grupo son el Delphi, la investigación de mercados, el consenso de panel, los pronósticos visionarios y el de analogía histórica.

Por último, cabe mencionar la conveniencia de realizar el cálculo de la elasticidad de la demanda o elasticidad-precio en este apartado, ya que es importante para el proyecto conocer como cambiara la cantidad demandada ante un cambio en el precio del bien o servicio.

### Análisis de la oferta

El análisis de la oferta pretende determinar las cantidades del bien o servicio que los productores, constituidos en competencia para el proyecto, están en capacidad de ofrecer al mercado, así como las condiciones en que estarían dispuestos a hacer dicho ofrecimiento. Estudiar la oferta de un producto en la práctica es analizar la competencia que se debe enfrentar en el futuro cuando el proyecto esté

operando. Para este análisis, se utiliza la misma metodología y se pueden aplicar métodos similares a los estudiados en el análisis de la demanda. Esto significa que se debe realizar un análisis histórico, actual y futuro o proyectado de la oferta, con el objetivo de determinar la cantidad de productos que los competidores han ofrecido, están entregando y estarán en capacidad de ofrecer al mercado, así como las condiciones en que se opera dicha oferta, para disponer de los elementos mínimos que permitan establecer las posibilidades que tendrá el bien o servicio del proyecto, en función de la competencia existente (Orjuela y Sandoval, 2002).

Entre los datos indispensables para hacer un mejor análisis de la oferta están el número de productores, la localización, capacidad instalada y utilizada, calidad y precio de los productos, los planes de expansión, la inversión fija y el número de trabajadores.

### Comercialización

El estudio de comercialización o estrategia comercial es la actividad que permite al oferente hacer llegar un producto al consumidor en un sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra (Orjuela y Sandoval, 2002).

Sapag et al. (2014) señala que la estrategia comercial que se defina para el proyecto debe basarse en cuatro decisiones fundamentales que influyen individual y globalmente en la composición del flujo de caja del proyecto. Tales decisiones se refieren a los elementos de la mezcla de mercadotecnia, los cuales son: **producto**, **precio**, **promoción** (publicidad) y **plaza** (distribución).

Son muchas las variables a analizar para escoger la estrategia comercial más adecuada para el producto del proyecto. En primer lugar, es necesario analizar el precio al cual estará dispuesto a comprar el consumidor, los precios que ofrece la competencia por productos similares o sustitutos y los márgenes que exigen los distintos agentes del mercado distribuidor (Sapag et al., 2014). Por otro lado, también es importante conocer con precisión la naturaleza y las características del producto, al igual que las necesidades de los consumidores, costos de producción, la tecnología de producción, el tamaño de planta, capacidad de producción, disponibilidad de insumos y de mano de obra, sistemas de almacenamiento, canales de distribución, medios de transporte, publicidad y propaganda, los distintos medios y mecanismos de comercialización entre otros (Orjuela y Sandoval, 2002).

## **Estudio técnico**

Según Baca (2013), el estudio técnico de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto. El autor plantea que este estudio tiene como principales objetivos verificar la posibilidad técnica de la fabricación del bien o servicio relativo al proyecto y, determinar el tamaño, la localización, los equipos, las obras físicas, el personal y los insumos óptimos requeridos para realizar la producción. El estudio técnico, responde a las preguntas dónde, cuándo, cuánto, cómo y con qué producir el bien o servicio relativo al proyecto. Por su parte, tanto Sapag et al. (2014), como Sapag (2011) plantean que la definición del estudio técnico depende de la etapa o fase de análisis del proyecto en la que se encuentre. Para la fase de idea, definen al estudio técnico como el encargado de determinar si es físicamente posible hacer el proyecto, mientras que para la fase de preinversión, le dan un enfoque financiero al estudio técnico y lo definen como el encargado de calcular los costos, inversiones y beneficios derivados de los aspectos técnicos o de la ingeniería del proyecto.

Se dividirá el análisis del estudio técnico en tres partes: Ingeniería del proyecto, Tamaño del proyecto y Localización.

### *Ingeniería del proyecto*

El estudio de ingeniería del proyecto se encarga de determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. Esta etapa identifica los costos y los ingresos de operación asociados con cada una de las alternativas de producción, y define las necesidades finales de equipos, maquinaria, personal, las necesidades de espacio y de obras físicas (Sapag et al., 2014).

Para sistematizar la información económica que se desprende de este apartado, Sapag. (2011) plantea la elaboración de distintos tipos de balances:

- **Balance de equipos:** La primera inversión que se debe calcular incluye a todos los activos físicos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento del proyecto. En caso de existir más de una opción tecnológica de solución, se tendrán que elaborar balances diferenciados para cada una de ellas, con objeto de evaluarlas económicamente para determinar que alternativa es más conveniente (Sapag, 2011).

- **Balance de obras físicas:** Conocidas la cantidad de equipos y su distribución física más adecuada, se pueden determinar los requerimientos de espacios para su instalación, así como los de los lugares para bodegaje, salas de descanso o alimentación para el personal, vías de tránsito, salas de espera, baños, estacionamientos, casetas de vigilancia, etcétera (Sapag, 2011).
- **Balance de personal:** La forma más eficiente de calcular el costo del recurso humano es desagregando al máximo las funciones y tareas que se deben realizar en la operación del proyecto, con objeto de definir el perfil de quienes deben ocupar cada uno de los cargos identificados y de calcular las remuneraciones asociadas con cada puesto de trabajo (Sapag, 2011).
- **Balance de insumos:** La estimación de los costos de los insumos que se utilizarán en el proceso de producción, embalaje, distribución y venta tiene la dificultad de depender de la configuración del tipo de bien o servicio y de la cantidad que se pronostique ejecutar (Sapag, 2011).

### Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto se refiere a la capacidad de producción del bien o servicio, para un periodo determinado. La variable principal que determina el tamaño del proyecto es el déficit que se desea atender, dado por la demanda de la población objetivo. No obstante, hay otros factores que pueden influir en la decisión de tamaño del proyecto, como: existencia de economías de escala, estacionalidades en la demanda, terrenos disponibles, entre otros (Fontaine, 2008).

Sapag (2011) señala que el estudio del tamaño del proyecto es fundamental para determinar el monto de las inversiones y el nivel de operación que, a su vez, permitirá cuantificar los costos de funcionamiento y los ingresos proyectados.

### Localización

El estudio de la localización consiste en identificar y analizar las variables relacionadas a la localización, con el fin de encontrar la localización en que la resultante de estas variables produzca la mayor rentabilidad estimada para el proyecto o los mayores beneficios para los usuarios de este. Si bien este es el principal criterio para seleccionar la localización, también deberán tenerse en cuenta



aspectos como: disponibilidad de servicios básicos, vías de comunicación y medios de transporte, clima, planes reguladores y ordenanzas, impacto ambiental (Fontaine, 2008).

Según Arboleda (1998), el estudio de localización debe realizarse en dos etapas; la primera etapa o etapa de macro localización para decidir la zona general en donde se instalará el proyecto y la segunda etapa o etapa de micro localización, la cual se centra en elegir el punto preciso, dentro de la macrozona, en donde se ubicará definitivamente el proyecto.

A continuación, se detallan algunos de los métodos utilizados para determinar la localización de un proyecto:

- **Métodos de evaluación mediante factores no cuantificables:** Dentro de estos métodos se incluyen los siguientes:
  - Método de antecedentes industriales: Si en determinada área se ubica una planta de una empresa o industria similar, el área es propicia para el proyecto.
  - Método del factor preferencial: La escogencia final de la localización es resultado de la preferencia personal de quien debe decidir mas no del analista del proyecto.
  - Método del factor determinante: Más que un método, es un concepto, toda vez que no admite alternativa de localización. Este es el caso de proyectos relacionados con la extracción de materias primas los que necesariamente se deben localizar donde se encuentra la materia prima que se va a explotar (Arboleda, 1998).
- **Método cualitativo por puntos:** define los principales factores determinantes (cualitativos) de una localización para asignarles valores ponderados de peso relativo (cuantitativos) de acuerdo con la importancia que se les atribuye (Sapag et al., 2014).
- **Método de la medida de preferencia de localización o Brown y Gibson:** Es una variación del método anterior y asigna valores ponderados de peso relativo a factores objetivos (cuantitativos) y subjetivos (cualitativos), para obtener una medida de preferencia de localización (MPL) (Sapag et al., 2014).
- **Método de la suma de costos:** El método consiste en identificar los factores para los cuales sea posible estimar un costo o una ganancia, para luego seleccionar como mejor opción de localización del proyecto la que presente la menor suma de costos o el mayor beneficio (Arboleda, 1998).

- **Método cuantitativo de Vogel:** Parecido al método anterior, pero apuntando específicamente a los costos de transporte, tanto de materias primas como de productos terminados (Baca, 2013).

## **Estudio organizacional**

El estudio organizacional, también llamado estudio administrativo o de gestión analiza el sistema organizacional y la estructura administrativa que mejor se adapte al proyecto (Orjuela y Sandoval, 2002).

Gracias al análisis del estudio organizacional, pueden estimarse la dimensión física necesaria para la operación, las necesidades de equipamiento de las oficinas, las características del recurso humano que desempeñará las funciones y los requerimientos de materiales, entre otras cosas. (Sapag et al., 2014).

Los autores señalan que, los costos de inversión derivados de la estructura administrativa se determinarán por el tamaño de la infraestructura física requerida para las oficinas, salas de espera, etcétera, y por los requerimientos de equipamiento, como el mobiliario, las máquinas de escribir y elementos similares. Por su parte, los costos de operación dependerán de los procedimientos administrativos y de la tecnología administrativa, así como de la estructura de remuneraciones y otros aspectos.

Los factores organizacionales por considerar en la formulación de un proyecto se pueden agrupar en cuatro categorías específicas (Arboleda, 1998):

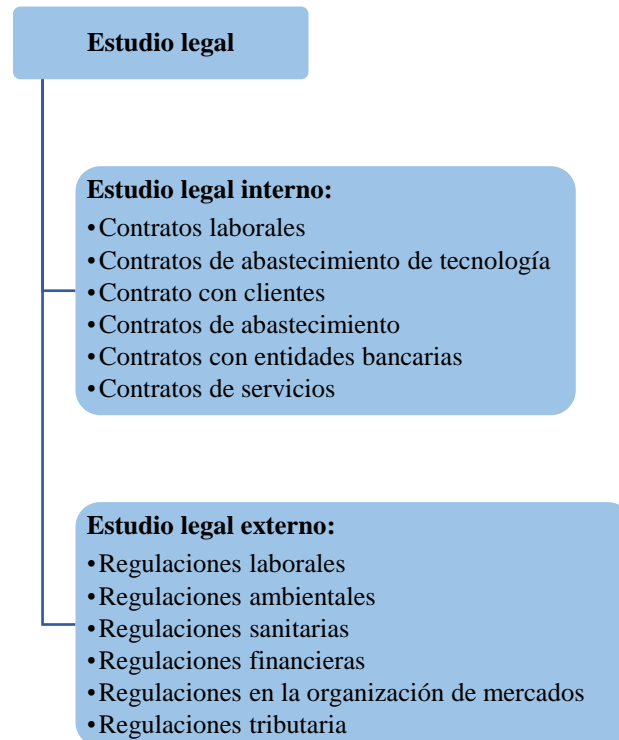
- **Participación de unidades externas al proyecto.**
  - Relaciones operativas con proveedores y clientes en general.
  - Participación de entidades externas al proyecto: auditoría externa, contratistas de obras, agencias de publicidad, agencias financieras, empresas de distribución, empresas consultoras y otras que faciliten una estructura operativa fija menor.
- **Tamaño de la estructura organizativa.**
- **Tecnología administrativa.**
- **Complejidad de las tareas administrativas.**

## **Estudio legal**

El estudio legal tiene dos objetivos principales. El primero es determinar la existencia de restricciones legales que impidan implementar el proyecto a evaluar. El segundo, es recopilar la información económica derivada del marco normativo (Sapag et al., 2014).

El estudio legal puede influir fuertemente tanto en los resultados de la rentabilidad económica de un proyecto (por medio de los costos y beneficios directos e indirectos que resulten de él), como en su forma de organización y en su operación futura. Además, el estudio legal da recomendaciones sobre la estructura jurídica más conveniente si el proyecto resulta en la creación de una nueva empresa (Sapag et al., 2014). Los autores realizan este análisis bajo dos enfoques, uno interno y otro externo (Sapag et al., 2014), como se muestra en la Figura A.7.

- **Estudio Legal Interno:** Tiene relación con los efectos económicos derivados del marco regulatorio en las relaciones directas de la empresa o proyecto con cada uno de sus stakeholders.
- **Estudio Legal Externo:** Analiza el marco regulatorio general de la industria, las regulaciones tributarias, sanitarias, ambientales, financieras y aquellas asociadas a la organización de mercados, como barreras a la concentración, ventas atadas u otras.



**Figura A.7: Entornos del estudio legal y sus componentes.**

**Fuente: Elaboración propia a partir de Sapag et al. (2014).**

## **Estudio ambiental**

El estudio o evaluación ambiental puede analizarse desde dos perspectivas, la perspectiva de viabilidad ambiental y la de viabilidad económica. El estudio ambiental visto desde la viabilidad ambiental busca determinar el impacto que la implementación del proyecto tendría sobre el entorno ambiental, como por ejemplo sus efectos en la contaminación aire, contaminación de corrientes de agua naturales, ruido, destrucción del paisaje, separación de comunidades etcétera (Arboleda, 1998). Ahora, si nos centramos en la viabilidad económica, al estudio ambiental se le da el nombre de estudio de impacto ambiental. En este estudio, se determinan tanto los costos asociados con las medidas de mitigación parcial o total, como los beneficios asociados con los años evitados, y ambos efectos se incluyen dentro del flujo de caja del proyecto que se evalúa.

Desde el punto de vista de la medición de la rentabilidad privada, el estudio ambiental debiera incluir los costos que más probablemente enfrentará el inversionista, como por ejemplo una compensación económica futura por el daño causado. Igualmente, se deberán incluir costos como los necesarios para

cumplir con las normas de emisión de gases o contaminación de aguas; para eliminar, reciclar o biodegradar residuos sólidos que no pueden ser depositados en lugares controlados y autorizados para tales fines; y para acceder a materias primas que cumplan con normas vinculadas con residuos de embalajes (Sapag, 2011). Por su parte, Sapag et al. (2014) plantean que dentro del proceso de formulación y evaluación de un proyecto deben considerarse las exigencias ambientales que generen algún impacto económico en el proyecto (normas existentes) y no medir su impacto.

## **Estudio financiero**

El estudio financiero tiene como objetivo dar a conocer la magnitud de los ingresos y costos de operación en cada uno de los períodos de la fase operacional de un proyecto (Arboleda 1998). Es el estudio de viabilidad más importante de la formulación de proyectos, ya que ordena y sistematiza toda la información de carácter monetario de los estudios de viabilidad anteriores, información necesaria para la elaboración de los flujos de caja del proyecto y su posterior evaluación. Esto comprende todos los ítems de inversiones, costos e ingresos relacionados al proyecto. Además, este estudio define aquellos elementos que no se han proporcionado en los estudios anteriores, pero son requeridos en la estructura de los flujos de caja y en la posterior evaluación económica del proyecto, tales como el cálculo del capital de trabajo, el valor de desecho, la tasa de descuento del proyecto, el monto del impuesto a las utilidades, la carga financiera de los préstamos y la depreciación de los activos (Sapag et al., 2014).

A continuación, se muestran los conceptos de análisis relevantes del estudio financiero:

### *Costos e inversiones*

Para efectos de la elaboración del flujo de caja de un proyecto y su posterior evaluación, deben considerarse tanto los costos efectivamente desembolsables (costos fijos y costos variables), como los costos contables asociados a depreciación y amortización de activos. En cuanto a las inversiones, pueden clasificarse, según corresponda, en terrenos, obras físicas, equipamiento de fábrica y oficinas, capital de trabajo, puesta en marcha y otros. (Sapag et al., 2014).

Respecto a la inversión en **Capital de trabajo**, Sapag et al., (2014) la define como aquella que garantiza el financiamiento de los recursos durante un ciclo productivo del proyecto. A su vez, plantea tres métodos para calcular esta inversión:

- **Método contable:** Considera la inversión como el equivalente para financiar los niveles óptimos de las inversiones particulares en efectivo, cuentas por cobrar e inventarios, menos el financiamiento de terceros a través de créditos de proveedores y préstamos de corto plazo.
- **Método del periodo de desfase:** Define la cantidad de recursos necesarios para financiar la totalidad de los costos de operación durante el lapso comprendido desde que se inician los desembolsos hasta que se recuperan los fondos a través de la cobranza de los ingresos generados por la venta (días de desfase). El cálculo de la inversión en capital de trabajo mediante el método del periodo de desfase se determina por la siguiente fórmula:

$$ICT = (Ca \div 365) \times n_d$$

Donde *ICT* es el capital de trabajo, *Ca* es el costo de operación anual y *n<sub>d</sub>* el número de días de desfase entre la ocurrencia de los ingresos y la generación de ingresos (Sapag, 2011).

- **Método del déficit acumulado máximo:** Es menos conservador que el método anterior e incorpora el efecto de los ingresos y egresos conjuntamente para determinar la cuantía del déficit que necesitará financiar el capital de trabajo.

Independiente del método de estimación de los requerimientos de capital de trabajo, dicha inversión constituye una inversión de largo plazo que permite financiar ciclos de corto plazo, el cual está determinado por el volumen de demanda, los costos de producción, el crédito del proveedor, el crédito a clientes, plazos de comercialización y producción, etc. Es por esto por lo que, durante la vida útil del proyecto el capital de trabajo estimado inicialmente para la operación normal y eficiente de un proyecto puede verse aumentado o reducido en función del comportamiento de las variables que lo determinan (Sapag et al., 2014).

### Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los ingresos por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y variables (costos totales) (Baca, 2013). El análisis del punto de equilibrio, también llamado análisis costo-volumen-utilidad muestra las relaciones básicas entre costos e ingresos para diferentes niveles de producción y ventas, asumiendo valores constantes de ingresos y costos dentro de rangos razonables de operación.

El análisis del punto de equilibrio permite estimar niveles mínimos de operación para asegurar ganancias en el proyecto (Sapag et al., 2014). El punto de equilibrio se puede calcular con la siguiente expresión:

$$P \times Q = CF + CV$$

En donde los ingresos son iguales a  $P \times Q$ ,  $CF$  representa los costos fijos y  $CV$  los costos variables. Cabe señalar que este análisis en general no considera los costos de inversión ni tampoco el costo de capital correspondiente a la rentabilidad exigida a la inversión, por lo tanto, es útil solamente en el corto plazo, ya que permite determinar cuánto requiere venderse para cubrir al menos los costos fijos de administración.

Si la mirada de largo plazo, en particular cuando se está analizando la conveniencia económica de invertir en un proyecto, la incorporación de los costos de inversión y de capital resultan relevantes para el cálculo del punto de equilibrio (Sapag et al., 2014).

### Beneficios del proyecto

Los beneficios de un proyecto incluyen los ingresos por venta de activos y por venta de desechos, los ahorros de costos y los efectos tributarios. Existen dos beneficios que constituyen parte del patrimonio que tendría el inversionista si se hace la inversión y no constituyen recursos disponibles: el valor de desecho del proyecto y la recuperación del capital de trabajo (Sapag et al., 2014).

### Flujo de caja

El flujo de caja o flujo de efectivo sistematiza la información de las inversiones previas a la puesta en marcha, las inversiones durante la operación, los egresos e ingresos de operación, el valor de salvamento del proyecto y la recuperación del capital de trabajo (Sapag, 2014). Según Carrillo et al. (2019), la construcción de los flujos de caja constituye el análisis medular de la evaluación de viabilidad de un proyecto y su efectividad es directamente proporcional a la pertinencia y precisión de los presupuestos de inversiones, ingresos, costos y gastos.

El flujo de caja de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos:

- a) Ingresos y egresos de operación.

- b) Egresos iniciales de fondos.
- c) Momento en el que ocurren estos ingresos y egresos.
- d) Valor de desecho o salvamento del proyecto.

Por otra parte, debe estar inserto en un periodo de tiempo específico, periodo en el cual se desarrollará el proyecto. Este periodo es llamado horizonte de evaluación y su valor depende de las características de cada proyecto. Si el proyecto tiene una vida útil esperada posible de prever y si no es de larga duración, lo más conveniente es construir el flujo en ese número de años. (Sapag et al., 2014).

Sapag (2011) plantea que existen varias formas de construir y estructurar el flujo de caja de un proyecto, dependiendo de si se quiere medir la rentabilidad del proyecto, la rentabilidad de los recursos propios invertidos en él o la capacidad de pago de un préstamo para financiar la inversión.

Para un proyecto que busca medir la rentabilidad de la inversión, la estructura del flujo de caja debe considerar los siguientes conceptos (Sapag et al., 2014):

- **Ingresos y egresos afectos a impuestos:** Son todos aquellos que aumentan o disminuyen la utilidad contable de la empresa. Aquí entran los ingresos por venta, la venta de activos, costos fijos, variables y gastos de administración.
- **Gastos no desembolsables:** Son aquellos que para fines de tributación son deducibles, pero no ocasionan salidas de caja, como la depreciación, la amortización de activos intangibles o el valor libro de un activo que se venda.
- **Egresos no afectos a impuesto:** Son las inversiones, ya que no aumentan ni disminuyen la riqueza contable de la empresa por el solo hecho de adquirirlos.
- **Beneficios no afectos a impuesto:** Son ingresos que generan y que no provienen de la operación del negocio, tales como la recuperación del capital de trabajo y el valor de desecho del proyecto.

La Tabla A.1 a continuación, muestra como deberían estructurarse estos conceptos en un flujo de caja estándar que busca medir la rentabilidad de la inversión:



**Tabla A.1: Estructura general de un flujo de caja del proyecto.**

+	Ingresos afectos a impuestos
-	Egresos afectos a impuestos
=	EBITDA
-	Gastos no desembolsables
=	Resultado antes de impuesto
-	Impuesto
=	Resultado después de impuesto
+	Ajustes por gastos no desembolsables
=	Resultado operacional neto
-	Egresos no afectos a impuestos
+	Beneficios no afectos a impuestos
=	Flujo de caja

**Fuente: Elaboración propia a partir de Sapag et al. (2014).**

Si quisiera medirse la rentabilidad de los recursos propios, también llamada rentabilidad del patrimonio o rentabilidad del inversionista deberá agregarse el efecto del financiamiento a fin de incorporar el impacto económico del apalancamiento de la deuda.

Si el financiamiento considera un préstamo, el flujo de caja deberá diferenciar qué parte de la cuota pagada a la institución que otorgó el préstamo es interés y cuál es amortización de la deuda o devolución del principal, ya que el interés se incorporará antes de impuesto, mientras que la amortización de capital, por no constituir cambio en la riqueza de la empresa, no está afecta a impuesto. Además, deberá incorporarse como ingreso no afecto a impuesto el efectivo del préstamo para que, por diferencia, resulte el monto que debe asumir el inversionista mediante recursos propios. Para incorporar estos efectos existen dos posibilidades que llevan al mismo resultado. La primera es adaptar la estructura expuesta, incorporando en cada etapa los efectos de la deuda; la segunda es realizar lo que algunos denominan flujo ajustado. Cualquiera de los dos casos da como resultante el flujo de caja del inversionista (Sapag et al. 2014), el cual se muestra en la Tabla A.2, a continuación:

**Tabla A.2: Estructura general de un flujo de caja del inversionista.**

+	Ingresos afectos a impuestos
-	Egresos afectos a impuestos
=	EBITDA
-	Intereses del préstamo
-	Gastos no desembolsables
=	Resultado antes de impuesto
-	Impuesto
=	Resultado después de impuesto
+	Ajustes por gastos no desembolsables
-	Egresos no afectos a impuestos
+	Beneficios no afectos a impuestos
+	Préstamo
-	Amortización de la deuda
=	Flujo de caja

**Fuente: Elaboración propia a partir de Sapag et al. (2014).**

### Financiamiento

Para llevar a cabo un proyecto es indispensable establecer cómo será financiado y cómo se estructurará la entidad responsable de su ejecución (Arboleda, 1998). En general, los proyectos tienen cuatro opciones de financiamiento:

- **Financiamiento del proyecto con capital propio de la empresa:** Considera el uso de recursos propios de la empresa, ya sea en proyectos en empresas en marcha como en proyectos de creación de nuevos negocios.
- **Financiamiento del proyecto con deuda:** Corresponde a préstamos bancarios para financiar el proyecto. Con este tipo de financiamiento, la empresa debe asumir el costo financiero que está asociado a todo proceso de otorgamiento de créditos, tiene un efecto negativo sobre las utilidades y, por lo tanto, positivo sobre el impuesto. Es decir, genera un ahorro tributario al reducir las utilidades contables sobre las cuales se calcula el impuesto (Sapag, 2011).

- **Financiamiento múltiple o mixto:** Considera financiar el proyecto con recursos propios de la empresa y préstamos bancarios. Se utiliza cuando un préstamo bancario no cubre el valor total de las inversiones del proyecto, por lo que el valor resultante debe ser cubierto por capital propio (Sapag, 2011).
- **Financiamiento del proyecto con leasing:** El leasing o alquiler de activos, es un instrumento mediante el cual la empresa puede disponer de determinados activos con anterioridad a su pago. Permite su uso por un periodo determinado a cambio de una serie de pagos. Al término del periodo de alquiler, el locatario puede ejercer una opción para comprar o devolver el bien, o para renovar el contrato (Sapag, 2011).

### Tasa de descuento

La tasa de descuento del proyecto, o tasa de costo de capital, representa una medida de rentabilidad mínima que se exigirá al proyecto, según su riesgo, de manera tal que el retorno esperado permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de la operación, los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con préstamos y la rentabilidad que el inversionista le exige a su propio capital invertido (Sapag et al., 2014).

Esta tasa se refleja en los flujos descontados del flujo de caja, los cuales permiten utilizar los criterios de evaluación que tomen en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Sapag et al. (2014) indican que, si la fuente de **financiamiento del proyecto es con deuda**, el cálculo de la tasa de descuento se debe efectuar sobre la base de la tasa de interés explícita en el préstamo. Por otro lado, si el **financiamiento del proyecto es con capital propio** de la empresa o patrimonio, la determinación de la tasa de descuento debería centrarse en los factores que se señalan a continuación, los cuales contribuyen directamente a su estimación:

- **Tasa libre de riesgo:** Es la tasa de interés por la que se rigen las operaciones financieras avaladas por la autoridad monetaria de la nación. Constituye el piso de rentabilidad exigida para la tasa de descuento.
- **Modelo de valorización de activos de capital - Capital Asset Pricing Model (CAPM):** Este modelo postula que la tasa de descuento ( $K_u$ ) debiera ser igual a la tasa libre de riesgo ( $R_f$ ) señalada en el punto anterior, más el riesgo sistemático del propio proyecto en cuestión ( $\beta_u$ ),

lo que se denomina el beta del sector al que pertenece la unidad de negocio que desea evaluarse, multiplicado por la prima de riesgo del mercado, entendiéndose por prima de riesgo del mercado la diferencia entre la tasa de retorno esperada para el mercado del país ( $R_m$ ) y la tasa libre de riesgo ( $R_f$ ), tal como se presenta en la ecuación a continuación:

$$K_u = R_f + \beta_u (R_m - R_f) + R_p$$

De esta manera, para efectuar los cálculos del CAPM se necesitará estimar tres factores:

- La tasa libre de riesgo.
- La prima de riesgo de mercado: se define como la diferencia entre la tasa de rentabilidad esperada de una cartera de mercado y el tipo de interés sin riesgo.
- El riesgo sistemático de la industria (beta desapalancado o beta de los activos de la industria en cuestión).
- **El costo de oportunidad:** La empresa o el inversionista, el cual desarrolla su actividad de acuerdo con su entorno y con su red de contactos, puede adoptar requerimientos de rentabilidad muy distintos a los de otro inversionista, debido a la realidad misma en la que se desenvuelve, lo que se traduce a una tasa de descuento única elegida según la rentabilidad mínima de las demás alternativas de inversión contempladas.
- **Aversión al riesgo:** Muchos son los factores psicológicos que influyen en la voluntad de los inversionistas para asumir con mayor o menor decisión los riesgos que deparan las inversiones. De esta forma, la tasa de descuento puede verse influida por las características personales de los potenciales inversionistas, los cuales podrían rechazar proyectos que otros estarían dispuestos a aceptar.
- **Riesgo país:** El análisis de la tasa de descuento debe incorporar los riesgos y retos del país en el que se invierte, aunque es casi imposible definir una tasa capaz de integrar todos los riesgos futuros que necesariamente se presentaran, es importante observar el comportamiento en el largo plazo del país y del entorno en el que se desarrollara la inversión.

Estos cinco aspectos influyen directamente en la determinación de la tasa de descuento, por lo que deben ser conocidos por el inversionista. La mejor forma de llegar a una aproximación razonable es mediante la consideración de todos estos aspectos indicados (Sapag et al., 2014).

Por otra parte, en el caso particular de que el proyecto a evaluar se formula considerando **financiamiento múltiple o mixto**, se plantean dos casos diferentes para determinar la tasa de descuento.

El primero, se da calculando el **VAN ajustado**. Este método consiste en proyectar los flujos del proyecto puro y descontarlos a la tasa de los activos, y, por otra parte, proyectar independientemente el flujo de la deuda, descontando dichos flujos a la tasa de la deuda, es decir, obteniendo el VAN de la deuda, para luego sumar ambos VAN obtenidos (Sapag et al., 2014). Según los autores, este caso se debe utilizar cuando se emplea capital propio junto a un crédito específico en un plazo conocido.

El segundo caso se da cuando la tasa de descuento se calcula como un costo ponderado del capital entre la fuente de financiamiento por capital propio y por deuda (Sapag, 2011). El autor señala que, al ir amortizándose la deuda, cambia la estructura de capital, por lo que se deberá calcular la tasa ponderada individualmente para cada uno de los periodos, aunque el costo de la deuda y del patrimonio se mantenga en el tiempo.

En este caso se puede utilizar el método del **costo promedio ponderado de capital** (CPPC o WACC por sus siglas en ingles). Este método determina la tasa de descuento correspondiente a cada periodo. En el caso de que el escudo fiscal quede incorporado en el flujo de caja del inversionista, debe omitirse el efecto tributario de los intereses en el cálculo del WACC. Entonces, el costo promedio ponderado del capital, sin ajustes de impuestos, se calcularía con la siguiente ecuación:

$$WACC_t^{AT} = Ku_t = Ke_t \frac{E_{t-1}}{(E_{t-1} + E_{t+1})} + Kd \frac{D_{t-1}}{(E_{t-1} + D_{t-1})}$$

Donde  $WACC_t^{AT}$  es el costo promedio ponderado del capital antes de impuestos para el periodo  $t$ ;  $Ku_t$ , el costo promedio ponderado del capital para el periodo  $t$ ;  $Ke_t$ , el costo de capital patrimonial en el periodo  $t$ ;  $\frac{E_{t-1}}{(E_{t-1} + E_{t+1})}$ , el porcentaje del patrimonio ( $E_{t-1}$ ) sobre el total de activos ( $E_{t-1} + E_{t+1}$ ) para el periodo  $t - 1$ , y  $\frac{D_{t-1}}{(E_{t-1} + D_{t-1})}$ , el porcentaje de deuda ( $D_{t-1}$ ) sobre el total de activos para el periodo  $t - 1$  (Sapag, 2011).

Según Sapag et al. (2014) este método entrega una tasa de descuento representativa cuando el proyecto que se evalúa es el de una empresa en funcionamiento que mantiene una estructura de endeudamiento

óptima de largo plazo. En dicha estructura, la relación deuda/activos y patrimonio/activos es estable a través del tiempo, pues la empresa mantiene permanentemente un cierto nivel de deuda en el largo plazo para maximizar su valor.

### **PARTE TRES: EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

Si la formulación del proyecto fue exitosa, se sabrá que existe un mercado potencial atractivo; se habrá determinado un lugar óptimo y el tamaño más adecuado para el proyecto, de acuerdo con las restricciones del medio; se conocerá y dominará el proceso de producción, así como todos los costos del proyecto. Además, se habrá calculado la inversión necesaria para llevarlo a cabo (Baca, 2013). Sin embargo, aun teniendo todos estos antecedentes, no se ha demostrado si la inversión es conveniente de llevar a cabo.

La etapa de evaluación es la encargada de determinar la rentabilidad del proyecto a través del análisis y estimación de un conjunto de variables que permitan juzgar la conveniencia de su implementación (Sapag et al., 2014).

#### **Criterios de evaluación**

Existen diferentes criterios de análisis utilizados para evaluar un proyecto. Algunos comparan si el flujo de caja proyectado permite al inversionista obtener la rentabilidad deseada. Otros permiten saber cuándo el inversionista recuperara la inversión (Sapag, 2011). En general, los criterios de evaluación se pueden clasificar en dos grupos, según si toman o no en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Los criterios de evaluación más comunes en las literaturas estudiadas son:

#### Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer periodo de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento 0.

Si el resultado es mayor que 0, mostrará cuánto se gana con el proyecto, después de recuperar la inversión, por sobre la tasa de descuento que se exigía al proyecto; si el resultado es igual a 0, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa que se quería obtener después de recuperar el capital

invertido; y si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión (Sapag, 2011).

El VAN puede expresarse con la siguiente formulación matemática:

$$VAN = \sum_{t=1}^n BN_t \div (1 + i)^t - I_0$$

En donde  $BN_t$  representa el beneficio neto del flujo de caja en el periodo  $t$ ,  $i$  representa la tasa de descuento del proyecto e  $I_0$  la inversión inicial en el momento cero de la evaluación (Sapag et al., 2014).

#### Tasa interna de retorno o rendimiento (TIR)

Carrillo et al. (2019) define a la tasa interna de retorno como un criterio financiero que identifica el porcentaje máximo de interés que un proyecto puede cubrir de tal manera que los desembolsos iniciales se igualen a la sumatoria de los beneficios netos de cada periodo de cálculo descontados a valor actual. En otras palabras, la TIR es la tasa de descuento en la cual el VAN es igual a 0.

La regla general de la tasa interna de rendimiento consiste en aceptar un proyecto de inversión si la tasa de descuento o costo del capital es menor que la TIR (Castro, 2019).

Sapag (2011) plantea cuatro consideraciones al trabajar con la TIR:

1. Entrega un resultado que conduce a la misma regla de decisión que la obtenida con el VAN.
2. No sirve para comparar proyectos, por cuanto una TIR mayor no es mejor que una menor, ya que la conveniencia se mide en función de la cuantía de la inversión realizada.
3. Cuando hay cambios de signos en el flujo de caja, por ejemplo, por una alta inversión durante la operación, pueden encontrarse tantas TIR como cambios de signo se observen en el flujo de caja, por lo que pierde el criterio su valor y significado económico.

4. No sirve en los proyectos de desinversión, ya que la TIR muestra la tasa que hace equivalentes los flujos actualizados negativos con los positivos, sin discriminar cuál es de costo y cuál es de beneficio para el inversionista, por lo que siempre es positiva.

#### Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

El periodo de recuperación de la inversión, también conocido como “Payback” por su nombre en inglés, determina el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial, resultado que se compara con el número de periodos aceptables por la empresa (Sapag et al., 2014). Según Carrillo et al. (2019), el PRI reduce la incertidumbre del inversionista, al identificar el plazo en el cual se recupera el monto inicial invertido; mientras menor sea el plazo mayor será el índice de aceptación de un proyecto.

Los autores sugieren utilizar el “PRI descontado”, criterio que considera los flujos descontados para su cálculo y, por ende, toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, resultando en una medida de evaluación más completa.

#### Razón beneficio-costo (B/C)

Corresponde a la razón entre los flujos de beneficios y costos, y su aplicación es mejor si estos flujos están actualizados a la tasa de descuento pertinente al proyecto, ya que, de esta forma el método adquiere una base más sólida al tener en cuenta el valor del dinero en el tiempo, empleando flujos descontados. Fontaine (2008) señala que, si la razón beneficio costo es mayor que la unidad, o sea, si los beneficios son mayores que los costos; el proyecto puede realizarse.

#### Valor actual de los costos (VAC)

Este criterio se aplica para comparar alternativas de proyecto que generan similares beneficios. Consiste en diferenciar a las alternativas por sus costos en valor actual, para elegir aquella que permite alcanzar el objetivo deseado con el menor uso de recursos (Fuentes y Astudillo, 2005).

#### Costo anual equivalente (CAE)

El costo anual equivalente no es otra cosa que el VAC de un proyecto, calculado respecto de una base anual uniforme equivalente. Su principal utilidad se manifiesta al comparar proyectos de distinta vida



útil, los cuales se replican a perpetuidad, ya que, al calcular el equivalente anual de su inversión y flujos futuros para un ciclo cualquiera de vida de un activo, el criterio deduce su costo anual equivalente perpetuo, el cual, en cualquiera de los ciclos que se calcule, obtendrá el mismo resultado (Sapag, 2011).

### Relación costo-efectividad (CE)

Según Sapag (2011), existen muchos proyectos donde los beneficios son difíciles de estimar (cuando no hay ingresos) o no son relevantes para el análisis (cuando debe necesariamente solucionarse un problema). En estos casos, es conveniente comparar los costos con la efectividad, es decir, con el cambio que se espera lograr con el proyecto, para así poder determinar la mejor de las opciones posibles. La relación costo-efectividad se calcula según la siguiente expresión:

$$CE = VAC \div IE$$

Donde  $CE$  es el coeficiente costo-efectividad;  $VAC$ , el valor actual de los costos del proyecto, e  $IE$ , un indicador de efectividad.

### Índice del Valor Actual Neto (IVAN)

Corresponde a la relación entre el VAN y la inversión. Según Fuentes y Astudillo (2005), el IVAN indica los beneficios netos que se obtienen por peso invertido y se usa para ordenar proyectos de inversión. Plantean que este criterio es muy útil para analizar alternativas que tienen distintos montos de inversión, cuando existe racionamiento de financiamiento, ya que permite elaborar un ranking, y de esta manera maximizar la rentabilidad de los inversionistas.

### Tasas de retorno ROA y ROE

La tasa de retorno (TR), define una rentabilidad anual esperada sobre la base de la siguiente expresión:

$$TR = BN \div I_0$$

Donde  $TR$  es una razón porcentual entre la utilidad esperada de un periodo o resultado operacional neto  $BN$  y la inversión inicial requerida  $I_0$  (Sapag et al., 2014).

Este criterio se conoce también como ROA o ROE, dependiendo de las partidas que se utilicen en la fórmula. Si para el cálculo del resultado operacional neto (*BN*) se utilizan solo flujos asociados a la operación y el valor de la inversión corresponde al valor de los activos, entonces se obtendrá una tasa de retorno sobre los activos en un periodo determinado, denominada ROA, por sus siglas en inglés. Si, por el contrario, el valor de *BN* es determinado considerando los flujos operacionales del proyecto, incluidos los gastos financieros de la deuda, y, por otra parte, a la inversión inicial se le resta el valor del préstamo, es decir, se considera solo la inversión inicial del inversionista, conocida también como el valor del capital propio o patrimonio, entonces se obtendrá una tasa de retorno sobre el patrimonio en un periodo determinado, denominada ROE, por sus siglas en inglés (Sapag et al., 2014).

Las tasas de retorno son criterios que no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo (Baca, 2013) y deberían considerar cifras que ya sucedieron en la empresa y no cifras que se espera que sucedan, por lo que no deberían utilizarse para evaluar proyectos. Según Baca (2013), las tasas de retorno son criterios controversiales y sugiere no obtenerlas para evaluar proyectos de inversión, debido a que pueden dar lugar a malas interpretaciones en los resultados, lo que ocasionaría decisiones inadecuadas.

### **Modelos complementarios de evaluación**

Al formular un proyecto, deben entregarse la mayor cantidad de antecedentes, para que los responsables de la evaluación dispongan de elementos de juicio suficientes para la toma de decisiones respecto a su implementación. Aun así, en la mayoría de los casos los proyectos están insertos en condiciones de incertidumbre y riesgo y su evaluación se realiza sobre la base de antecedentes escasos o nada controlables por parte de la empresa (Sapag et al., 2014).

Debido a esto y con el objetivo de agregar más información a los resultados pronosticados del proyecto, la literatura ha planteado algunos modelos de evaluación complementarios. Los modelos que se presentaran en este apartado son los más destacados en las literaturas y, por ende, se preguntaran a las empresas chilenas respecto a su utilización. Estos modelos son: el análisis de sensibilidad, la evaluación social de proyectos, y la teoría de opciones reales.

## Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad permite medir cuán sensible es la evaluación realizada respecto a variaciones en uno o más parámetros importantes del proyecto, con la finalidad de experimentar cuanto afectan estos parámetros a la rentabilidad del proyecto.

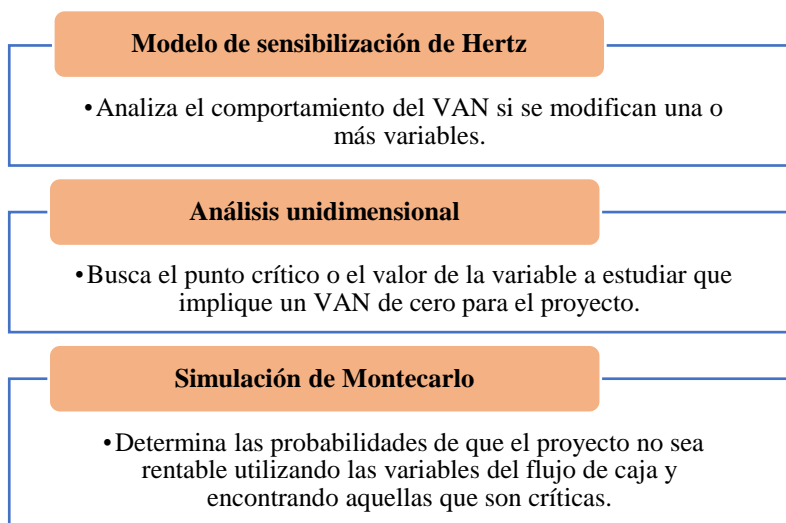
Existen diversos modelos de sensibilización que se presentan como una alternativa interesante de considerar para agregar información extra que posibilite decidir más adecuadamente respecto de una inversión. Estos modelos permiten identificar cuáles son las variables más críticas y los puntos más débiles de un proyecto (Sapag, 2011) y se pueden clasificar según su complejidad:

- **Modelo de sensibilización de Hertz o análisis multidimensional:** Según Sapag (2011), este modelo analiza qué pasa con el VAN cuando se modifica el valor de una o más variables que se consideran susceptibles de cambiar durante el periodo de evaluación. Para esto, se deben confeccionar tantos flujos de caja como posibles combinaciones se identifiquen entre las variables que componen el flujo de caja. Este modelo generalmente se emplea elaborando escenarios para las distintas variables riesgosas que afectan la inversión. Cada escenario está determinado por los valores que supuestamente tomarían las variables riesgosas en estos. Habitualmente se definen 3 escenarios: optimista, escenario base y pesimista (Contreras, 2009).
- **Análisis unidimensional:** Se presenta como un modelo alternativo al análisis multidimensional. Sapag (2011) plantea que, en lugar de analizar qué pasa con el VAN cuando se modifica el valor de una o más variables, el análisis unidimensional determina cual es la variación máxima que puede resistir el valor de una variable relevante para que el proyecto siga siendo atractivo para el inversionista. Esto significa que se observa cual es la tolerancia de la variable a estudiar antes de que el VAN se haga cero (Saldias, 2023).
- **Simulación de Montecarlo:** Este modelo genera numerosos resultados que puede tomar el VAN del proyecto si a cada factor que condiciona el flujo de caja se le asigna, aleatoriamente, un valor probable de ocurrencia. Al aplicar repetidas veces la selección de valores aleatorios para cada uno de los factores, dentro de su propia distribución de probabilidad, se logra obtener un número suficiente de resultados como para pronosticar la forma de la distribución del comportamiento probabilístico del VAN. La definición de la distribución de probabilidades asignada a la ocurrencia de cada uno de los factores se denomina supuesto de entrada. Cuando

se selecciona un valor para cada factor, se obtiene una proyección para el VAN (o la variable que se desee simular), la que se denomina supuesto de salida o pronóstico. Al realizar muchas pruebas probabilísticamente posibles, se puede observar la probabilidad con que se repite un VAN o la probabilidad de que su resultado sea negativo o positivo (Sapag, 2011). Según el autor, la simulación de Montecarlo permite experimentar para observar los resultados que va mostrando el VAN, especialmente cuando existen dudas del comportamiento de más de una variable a la vez.

Las diferencias del modelo de simulación de Montecarlo y el análisis multidimensional recaen en que, en este último los valores de las variables son definidos sobre la base del criterio del evaluador y de acuerdo con los escenarios que plantea, mientras que en el primero se asignan en función a la distribución de probabilidades que se estime para cada una (Fuentes y Astudillo, 2005).

En la Figura A.8, se resumen los estos modelos de sensibilización descritos para el análisis de la incertidumbre y el riesgo en proyectos:



**Figura A.8: Modelos de sensibilización.**

**Fuente: Elaboración propia.**

### Evaluación social de proyectos

La evaluación social pretende determinar los costos y beneficios pertinentes del proyecto para la comunidad. Para su determinación, la evaluación social define la situación “con” versus “sin” la ejecución del proyecto en cuestión (Fontaine, 2008), para lo cual se cuantifican y comparan las externalidades positivas con las externalidades negativas del proyecto (sobre terceros), además de otros factores que pudieran influir en la toma de decisión (Sapag et al., 2014). Es debido a esto que los costos y beneficios sociales pueden ser distintos de los contemplados por la evaluación privada económica, ya que, según Fontaine (2008): los precios sociales de bienes y servicios pueden diferir del que paga o recibe el inversionista privado; o parte de los costos o beneficios recaen sobre terceros (externalidades). Esto genera que no siempre un proyecto rentable desde el punto de vista privado, lo sea también desde el punto de vista social (Sapag et al., 2014).

Sapag et al. (2014) destaca que también es necesario diferenciar la etapa de formulación y evaluación de un proyecto social respecto a uno privado, ya que primero deberá obtenerse la información adecuada que permita modificar y complementar el flujo de caja privado para transformarlo en social y posteriormente proceder a su evaluación, con prácticamente las mismas metodologías privadas, pero con valores sociales.

### Teoría de opciones reales

Esta metodología de evaluación calificada como moderna por los autores estudiados, se basa en el estudio y valuación de opciones reales en proyectos de inversión desarrollados en entornos de flexibilidad y alta incertidumbre. Las opciones reales son opciones para modificar proyectos que presentan cierta flexibilidad administrativa (Allen et al., 2010) y se valúan según dos enfoques: el Método Binomial (árboles de decisión) y la fórmula de Black-Scholes.

Las opciones reales se clasifican por el tipo de flexibilidad que dan y pueden existir naturalmente o pueden incorporarse al proyecto (Fuentes y Astudillo, 2005). Cabe destacar que el análisis de sensibilidad no reconoce esta flexibilidad en los proyectos.

Según Sapag (2011), en la evaluación de proyectos se pueden identificar cuatro tipos principales de opciones reales:

1. Las que permiten con posterioridad efectuar inversiones adicionales (ampliación o hacer en vez de comprar), si se observa en el futuro una demanda mayor que la presupuestada, ya sea una ampliación por agregación de activos complementarios o una sustitución de activos originales por otros de mayor capacidad de producción.
2. Las que permiten postergar una inversión mientras se reúne más información o se espera el cumplimiento de ciertas condiciones, como reacciones del mercado, la estabilización del tipo de cambio o la aparición de nuevas tecnologías anunciadas.
3. Las que permiten abandonar o reducir una inversión si la demanda observada es menor que la proyectada. Se asocian con proyectos de desinversión: abandono, outsourcing o reemplazo de tecnologías mayores por otras menores.
4. Las que permiten modificar el producto o servicio para adecuarlo a cambios en la demanda (como el cambio en el uso de tierras agrícolas).

## **ANEXO 2: Encuesta de investigación**

### **Formulación y evaluación de proyectos en empresas chilenas**

Descripción de la encuesta: El objetivo de esta encuesta es recopilar información sobre las prácticas y modelos utilizados por empresas chilenas para formular y evaluar proyectos de inversión.

#### *Sección 1: Aspectos generales de la gestión de proyectos.*

A continuación, encontrarás una serie de preguntas relacionadas con la formulación y evaluación de proyectos. Por favor, selecciona la opción que mejor se ajuste a tu empresa. Puedes dejar preguntas en blanco si ninguna de las opciones proporcionadas es adecuada. Se agradece de antemano tu tiempo y apoyo. Tus respuestas serán de gran valor para la investigación.

Preguntas:

**1. ¿Cuál es el nombre de la empresa que representa? (Pregunta abierta)**

\_\_\_\_\_

**2. ¿Cuál es su rol o cargo en la empresa? (Pregunta abierta)**

\_\_\_\_\_

**3. ¿Cuáles son los tipos de proyecto que más realizan? (Puede seleccionar más de una opción)**

*a. De reemplazo o actualización*

*b. De expansión o ampliación*

*c. De recorte o reducción*

*d. De externalización o internalización*

*e. De abandono*

*f. De lanzamiento de nuevos productos o servicios*

*g. No llevamos una clasificación clara de los tipos de proyectos que realizamos*

*h. Otros*

**4. ¿Su empresa cuenta con un procedimiento establecido para la formulación y evaluación de proyectos?**

*a. Sí, tiene un procedimiento establecido*

*b. No se tiene un procedimiento establecido*

*c. Otros*

**5. ¿Con qué frecuencia realizan evaluaciones de proyectos antes de su ejecución?**

*a. Siempre*

*b. Frecuentemente*

*c. Ocasionalmente*

*d. Raramente*

*e. Nunca*

**6. ¿Cuáles son las dificultades que ha enfrentado su empresa para ejecutar un proyecto?  
(Selecciona todas las opciones que apliquen)**

*a. Falta de datos y/o información*

*b. Falta de capacidad técnica*

*c. Falta de recursos financieros*

*d. Ninguna*

*e. Otros*



Sección 2: Formulación y evaluación de proyectos en la etapa de preinversión.

**7. ¿Qué estudios de viabilidad realiza su empresa para formular sus proyectos en su etapa de preinversión?**

- a. Estudio de mercado (demanda, producto, precio, etc.)*
- b. Estudio técnico (análisis de tecnología, tamaño, procesos, etc.)*
- c. Estudio organizacional (estructura organizacional, personal requerido, etc.)*
- d. Estudio legal (análisis de requisitos y restricciones de carácter jurídico)*
- e. Estudio ambiental (estudio de impacto, evaluación ambiental)*
- f. Estudio financiero (análisis de costos, financiamiento, flujos de efectivo o caja, etc.)*
- g. Otros*

**8. ¿Qué aspectos incluyen en el estudio de mercado de sus proyectos? (Puede seleccionar más de una opción)**

- a. Cuantificación de la demanda*
- b. Cuantificación de la oferta*
- c. Análisis de precios*
- d. Estudio de comercialización (estrategia comercial, precio, publicidad, promoción, distribución)*
- e. Normalmente no realizamos estudios de mercado*
- f. Otros*

**9. ¿Qué aspectos incluyen en el estudio técnico de sus proyectos? (Puede seleccionar más de una opción)**

*a. Estudio de ingeniería del proyecto (proceso de producción, tecnologías, análisis de procesos, balances de equipos, obras físicas, personal, insumos)*

*b. Tamaño del proyecto*

*c. Localización del proyecto*

*d. Normalmente no realizamos estudios técnicos*

*e. Otros*

**10. ¿Qué aspectos incluyen en el estudio financiero de sus proyectos? (Puede seleccionar más de una opción)**

*a. Análisis de Costos*

*b. Determinación del punto de equilibrio (costos totales = ingresos totales)*

*c. Determinación de la tasa de descuento (tasa de actualización, tasa de costo de capital o tasa de rentabilidad mínima aceptable)*

*d. Determinación del capital de trabajo*

*e. Otros*

**11. ¿Cómo calculan la tasa de descuento de sus proyectos o que aspectos consideran importantes en la determinación de este parámetro? (Pregunta abierta)**

---

**12. ¿Qué tipo de financiamiento utilizan en sus proyectos? (Puede seleccionar más de una opción)**

*a. Capital propio*

*b. Préstamo otorgado por entidad financiera*

*c. Financiamiento mixto*

*d. Otros*

**13. ¿Qué Indicadores o criterios utilizan en el proceso de evaluación de sus proyectos (Puede seleccionar más de una opción)**

*a. Valor actual o presente neto (VAN)*

*b. Tasa interna de retorno (TIR)*

*c. Periodo de recuperación de la inversión o Payback (PRI)*

*d. Razón Beneficio-Costo (B/C)*

*e. Tasas de retorno (ROA o ROE)*

*f. Relación costo-efectividad (CE)*

*g. Valor actual de costos (VAC)*

*h. Índice del valor actual neto (IVAN)*

*i. Costo anual equivalente (CAE)*

*j. Otros*

**14. ¿Utilizan algún modelo complementario de evaluación?**

*a. Teoría de Opciones Reales - Valuación de opciones*

*b. Evaluación social de proyectos*

*c. Análisis de Sensibilidad*

*e. Otros*

**15. ¿Qué factores son decisivos para su empresa en la toma de decisiones respecto a la ejecución de un proyecto de inversión? (Pregunta abierta)**

---

## UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN - FACULTAD DE INGENIERÍA

### RESUMEN DE MEMORIA DE TITULO

<b>Departamento</b>	: Departamento de Ingeniería Civil Industrial
<b>Carrera</b>	: Ingeniería Civil Industrial
<b>Nombre del memorista</b>	: Felipe Alejandro Guzmán Silva
<b>Título de la memoria</b>	: Análisis de los modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos de inversión en empresas chilenas
<b>Fecha de la presentación oral</b>	: 10/11/2023
<b>Profesor guía</b>	: José Alejandro Oliveros Romero, Ph.D.
<b>Profesor revisor</b>	: Juan Carlos Caro Seguel, Ph.D.
<b>Concepto</b>	:
<b>Calificación</b>	:

#### **Resumen (máximo 200 palabras)**

Esta investigación se enfoca en estudiar la aplicación de los modelos y técnicas de formulación y evaluación de proyectos de inversión en empresas chilenas. La metodología comprende tres etapas de trabajo. Inicialmente, se realiza un análisis comparativo de 19 literaturas para establecer un Marco Conceptual de Formulación y Evaluación de Proyectos, el cual proporciona una visión holística de la materia. Luego, se recopila información mediante una encuesta y reuniones sobre los modelos y técnicas que utilizan 21 empresas chilenas. Por último, se realiza un análisis con la información recolectada. Los resultados subrayan la importancia de los estudios de viabilidad financiera y técnica, junto con métodos como la TIR, VAN, PRI y el análisis de sensibilidad, además del concepto de agenda estratégica. Las conclusiones proponen mejoras, como diversificar los estudios de viabilidad y métodos de evaluación utilizados, y considerar el factor riesgo en la tasa de descuento. Este estudio aporta tanto al ámbito teórico como práctico de la formulación y evaluación de proyectos en empresas chilenas, beneficiando a profesionales y estudiantes interesados en el tema. Proporciona una base sólida para futuras investigaciones y prácticas empresariales más informadas en el ámbito de la gestión de proyectos.

