



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SAANTA MARIA

SEDE VIÑA DEL MAR – JOSE MIGUEL CARRERA

ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD TÉCNICA ECONÓMICA PARA CREAR UNA EMPRESA
DEDICADA A PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

TRABAJO DE TITULACION PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CONSTRUCTOR LICENCIADO EN INGENIERIA

ALUMNO: TOMAS CASOS GONZALEZ

PROFESOR GUIA: RENZO PIAZZE RUBIO



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

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

Título del trabajo: Estudio de prefactibilidad técnica económica para crear una empresa dedicada a prefabricados de hormigón.

Nombre del candidato(a): Tomás Ignacio Casos Gonzalez

Carrera / Grado: Ingeniería en construcción con licenciatura en ingeniería

Campus: Viña del Mar

Departamento: Construcción y prevención de riesgos

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Renzo Piazza Rubio, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

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

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL

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

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

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

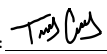
Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

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

Fecha: 14 enero 2026; Firma: 

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 14 enero 2026; Firma: 

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



Dedico este Trabajo de Título a mis padres, por su amor, esfuerzo y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida. A mis abuelos, por sus enseñanzas y por ser ejemplo de fortaleza y valores. A mi pareja, por acompañarme con paciencia, cariño y confianza incluso en los momentos más exigentes de este camino. Y, de manera muy especial, a mi hijo Mateo Casos, mi mayor motivación e inspiración diaria; por él y para él, porque su sonrisa me recuerda siempre por qué vale la pena seguir adelante.



RESUMEN

Keywords: Hormigón prefabricado – Barreras New Jersey – Soleras viales – Viña del Mar.

El presente trabajo contempla las actividades necesarias para la evaluación de un proyecto de creación de empresa dedicada a la fabricación de elementos prefabricados de hormigón para obras de vialidad, específicamente barreras tipo New Jersey estándar y soleras con zarpa, ubicada en la comuna de Viña del Mar, Región de Valparaíso.

El objetivo del proyecto es evaluar en forma económica la instalación de una planta de prefabricados viales, que surge como una alianza entre nuestra empresa y Melón Hormigones, aprovechando la experiencia de esta última en la producción de hormigón premezclado y la necesidad de contar con una oferta local de barreras y soleras en el Gran Valparaíso. El horizonte temporal de evaluación corresponde a 5 años. Para el desarrollo del estudio se abordaron capítulos relativos al negocio del proyecto, la situación del mercado, los aspectos técnicos y legales de la planta, y finalmente la evaluación económica y financiera.

Se detallan y cuantifican los costos e inversiones del proyecto, considerando la puesta en marcha, la compra de moldajes metálicos y equipos, la habilitación de la planta y el capital de trabajo inicial. La inversión total estimada asciende a 2692,44 UF, valor que se financia mediante un crédito de largo plazo otorgado por el Banco BCI, con una tasa de interés anual de 4,9% y un plazo de 5 años, respaldado por los socios en proporciones de 60% nuestra empresa y 40% Melón Hormigones.

La evaluación económica se realiza a través de los flujos de caja, considerando distintas alternativas de financiamiento (sin deuda, y con crédito bancario que cubre el 25%, 50% y 75% de la inversión). Se utilizan como criterios de decisión los indicadores Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), además de un análisis de sensibilidad frente a variaciones en costos y precios de venta de las barreras y soleras.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la alternativa que presenta mejor desempeño económico corresponde al proyecto financiado con un 75% de crédito bancario, para la cual se obtiene un VAN aproximado de 3030,03 UF, positivo y superior a cero, y una TIR que excede la tasa de descuento empleada en la evaluación, junto con un periodo de recuperación dentro del horizonte del proyecto. En consecuencia, se concluye que la instalación de la planta de prefabricados de hormigón en Viña del Mar es económicamente viable, siempre que se mantenga un estricto control de los costos de producción y se respeten los niveles de precio y demanda considerados en el estudio.



INDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCION.....	7
1. PRESENTACION DEL PROYECTO	9
1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO	9
1.1.1. Objetivos generales	9
1.1.2. Objetivos específicos.....	9
1.2. PRESENTACION CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO	10
1.3. FODA	10
1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO	12
1.5. LOCALIZACIÓN	12
1.6. SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO	13
1.7. ESTUDIO DE MERCADO	14
1.7.1. Determinación del servicio	14
1.7.2. Área de estudio.....	15
1.7.3. Análisis de la demanda actual y futura.....	16
1.7.4. Análisis de la oferta actual y futura	17
1.7.5. Determinación del precio.....	18
1.7.6. Sistema de comercialización	20
2. INGENIERIA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO	22
2.1. ESTUDIO TECNICO.....	22
2.1.1. Descripción y selección de procesos.....	22
2.1.2. Diagrama de bloques	24
2.1.3. Diagramas de flujos	24
2.1.4. Diagrama de Lay Out.....	25
2.1.5. Balance de masa y energía.....	26
2.1.6. Selección de equipos.....	27
2.2. ASPECTOS TECNICOS Y LEGALES	28
2.2.1. Estructura organizacional	28
2.2.2. Personal, cargos, perfiles	28
2.2.3. Marco legal.....	33



2.2.4.	Impacto medioambiental (declaración o estudio)	33
3.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	36
3.1.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	36
3.1.1.	Inversionistas	36
3.1.2.	Instituciones bancarias.....	38
3.1.3.	Moneda a utilizar	39
3.1.4.	Depreciaciones	40
3.2.	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	40
3.2.1.	Proyecto puro sin financiamiento	41
3.2.2.	Proyecto financiado en un 25%	42
3.2.3.	Proyecto financiado en un 50%	43
3.2.4.	Proyecto financiado en un 75%	44
3.2.5.	Análisis y comparación de los flujos de cajas.....	45
3.3.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	46
	CONCLUSIONES	49
	BIBLIOGRAFIA	50

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1-1. Plano General de la ubicación</i>	13
<i>Figura 1-2. Ubicación instalación de faena</i>	16
<i>Figura 2-1. Diagrama de bloques planta de prefabricados de hormigón.</i>	24
<i>Figura 2-2. Diagrama de flujos de una planta de prefabricados de hormigón.....</i>	25
<i>Figura 2-3. Plano planta de planta de prefabricados de hormigón.</i>	26
<i>Figura 2-4. Estructura organizacional de planta de prefabricados de hormigón</i>	28

INDICE DE GRAFICOS

<i>Gráfico 3-1. Análisis de sensibilización de acuerdo a los precios del proyecto.</i>	46
<i>Gráfico 3-2. Análisis de sensibilización de acuerdo a los costos del proyecto.....</i>	47

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1-1 Precios base de ventas</i>	19
<i>Tabla 1-2 Costo de transporte y precio puesto en obra (Barrera New Jersey)</i>	19
<i>Tabla 1-3. Costo de transporte y precio puesto en obra (Solera con zarpa).....</i>	19
<i>Tabla 2-1. Materiales, maquinarias y equipos relevantes.....</i>	27
<i>Tabla 2-2. Análisis y descripción de los cargos</i>	29



<i>Tabla 2-3. Detalle personal.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 2-4. Detalle de sueldos personal</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 2-5. Otros gastos generales</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 3-1. inversión puesta en marcha de proyecto.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 3-2. Inversión total anual capital de trabajo</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 3-3. Préstamo a largo plazo con 25% de financiamiento</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 3-4. Préstamo a largo plazo con 50% de financiamiento</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 3-5. Préstamo a largo plazo con 75% de financiamiento</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 3-6. Depreciación de Bienes.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 3-7. Flujo de caja sin financiamiento</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 3-8. Flujo de caja con 25% de financiamiento</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 3-9. Flujo de caja con 50% de financiamiento</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 3-10. Flujo de caja con 75% de financiamiento.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 3-11. Comparaciones según tipo de financiamiento</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 3-12. Sensibilización en base a precios y costos del proyecto.</i>	<i>48</i>



INTRODUCCION

En las últimas décadas, la infraestructura vial urbana e interurbana en la Región de Valparaíso ha experimentado un crecimiento sostenido, asociado tanto al aumento del parque automotriz como a la expansión de la ciudad hacia sectores periféricos. La comuna de Viña del Mar, en particular, forma parte de un sistema urbano clave dentro del Gran Valparaíso, concentrando actividad residencial, comercial y turística, lo que genera una alta demanda por obras viales, mejoramientos de calles, accesos, enlaces y dispositivos de seguridad.

Dentro de estas obras, los elementos viales prefabricados de hormigón como las barreras tipo New Jersey y las soleras cumplen un rol fundamental. Las barreras de hormigón se utilizan para la contención y separación de flujos vehiculares, mejorando la seguridad en rutas y avenidas de alto tránsito, mientras que las soleras delimitan calzadas, veredas y áreas de drenaje, y constituyen un componente básico en la urbanización de calles y pasajes.

En Chile, la utilización de hormigón prefabricado ha ido en aumento debido a sus ventajas en términos de calidad controlada en planta, rapidez de montaje, durabilidad y repetitividad de elementos. Sin embargo, la oferta de empresas dedicadas específicamente a prefabricados viales en la Región de Valparaíso es limitada, por lo que muchas obras deben abastecerse desde plantas ubicadas en otras regiones, principalmente en la Región Metropolitana. Esto se traduce en costos de transporte elevados, mayores plazos de entrega y menor flexibilidad para atender requerimientos locales específicos.

En este contexto, surge la oportunidad de analizar la creación de una empresa de prefabricados de hormigón emplazada en Viña del Mar, orientada a la fabricación de elementos viales estandarizados en particular, barreras tipo New Jersey y soleras que cumplan con las especificaciones técnicas exigidas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) y normativas chilenas vigentes.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

CAPITULO 1: PRESENTACION DEL PROYECTO



1. PRESENTACION DEL PROYECTO

El presente trabajo tiene como finalidad realizar un estudio de prefactibilidad técnico - económico de una empresa dedicada a prefabricados de hormigón, el proyecto tiene sus operaciones en la ciudad de Viña del mar, camino a Tabolango.

1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

A continuación, se dará a conocer los objetivos que se desean alcanzar al finalizar el estudio, los cuales se dividen en objetivo general y objetivos específicos.

1.1.1. Objetivos generales

Creación de una empresa dedicada a la fabricación de elementos prefabricados de hormigón para obras de vialidad, específicamente barreras tipo New Jersey y soleras, ubicada en la comuna de Viña del Mar, Región de Valparaíso.

En el rubro de la construcción vial existe una gran cantidad de proyectos de conservación, mejoramiento y ampliación de infraestructura, lo que genera una demanda constante de elementos viales estandarizados. Sin embargo, la oferta local de prefabricados de hormigón especializados en barreras y soleras es limitada, debiendo muchas veces abastecerse desde otras regiones, con mayores costos y plazos de entrega. Frente a este escenario surge la idea de crear una empresa que produzca estos elementos en Viña del Mar, para abastecer al mercado regional de forma más eficiente y competitiva.

1.1.2. Objetivos específicos

Analizar la situación actual de la industria de los prefabricados de hormigón para vialidad en la Región de Valparaíso, identificando las fuerzas internas y externas que la afectan y su repercusión en la ejecución del proyecto.

Indicar y describir los aspectos organizacionales, técnicos, financieros y de mercado relacionados con el proyecto, señalando su influencia sobre la magnitud de los costos e inversiones necesarias para la puesta en marcha de la empresa.

Determinar e interpretar los indicadores de rentabilidad del proyecto, con el fin de evaluar su factibilidad económica y financiera.

Identificar las variables de riesgo asociadas al proyecto y realizar una simulación de su impacto, con el propósito de evaluar la proyección y sostenibilidad de la empresa en el tiempo.



1.2. PRESENTACION CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO

Actualmente, la industria del hormigón prefabricado presenta un importante dinamismo tanto a nivel nacional como internacional. En Chile, y en la mayoría de los países latinoamericanos, se ha incrementado el uso de elementos prefabricados en obras de infraestructura y urbanización, debido a sus ventajas en términos de calidad controlada, rapidez de ejecución, estandarización y seguridad en obra. El sostenido desarrollo del sector de la construcción y de las obras públicas ha impulsado la demanda de soluciones viales como barreras de contención y soleras, las cuales se han convertido en componentes esenciales para la operación segura y eficiente de las vialidades urbanas e interurbanas.

El estudio de la creación de esta nueva empresa surge ante la necesidad de contar con una oferta local de elementos viales prefabricados de hormigón en la Región de Valparaíso, particularmente en la comuna de Viña del Mar, donde existe un número creciente de proyectos de mejoramiento y ampliación de la infraestructura vial. La empresa proyectada podrá atender a un amplio conjunto de clientes, entre los que destacan empresas constructoras, municipalidades, SERVIU, MOP Vialidad y, eventualmente, concesionarias de autopistas y otros organismos vinculados al desarrollo de obras de transporte y urbanización.

Cabe destacar que la nueva empresa contempla la incorporación de personal con sólida y amplia experiencia en el rubro de la construcción y del hormigón prefabricado, lo que permitirá asegurar altos estándares de calidad, compromiso, seriedad y cumplimiento en la fabricación y suministro de barreras tipo New Jersey y soleras, respondiendo de manera eficiente a las necesidades y exigencias de los servicios solicitados.

1.3. FODA

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) permite analizar la situación estratégica de la organización y orientar la planificación de corto y mediano plazo. Este análisis se divide en dos etapas; la primera está referida al análisis interno de la empresa, identificando sus fortalezas y debilidades, y la segunda etapa se enfoca en el análisis externo, que contempla las oportunidades y amenazas que se generan en el mercado en el cual participará la empresa de prefabricados de hormigón.

Fortalezas

- Empresa orientada a entregar altos niveles de calidad en sus elementos prefabricados (barreras New Jersey y soleras), con controles de producción y normas técnicas claras.



- Conocimiento técnico de la normativa vial vigente (MOP, MINVU y normas chilenas aplicables), lo que permite desarrollar productos compatibles con los requerimientos de licitaciones públicas y privadas.
- Ubicación estratégica en Viña del Mar, cercana a importantes vías de acceso y a los principales centros urbanos del Gran Valparaíso, lo que facilita la distribución de los productos.
- Posibilidad de capacitación interna y transferencia de experiencia desde profesionales del área de la construcción y de la ingeniería, lo que fortalece el desarrollo técnico de la empresa y su adaptación a nuevas exigencias del mercado.

Oportunidades

- Crecimiento y mantención constante de la infraestructura vial en la Región de Valparaíso, generando una demanda sostenida de elementos de seguridad y urbanización como barreras y soleras.
- Tendencia creciente al uso de sistemas prefabricados en obras viales, debido a su rapidez de instalación y control de calidad, lo que favorece a empresas especializadas en este rubro.
- Posibilidad de establecer convenios con municipalidades, SERVIU, MOP y empresas constructoras, consolidando una cartera de clientes recurrentes en la zona.

Debilidades

- Escaso poder de negociación con proveedores de cemento, áridos y acero, especialmente durante los primeros años de operación, al manejar menores volúmenes de compra que empresas ya consolidadas.
- Al ser una empresa nueva en el rubro de prefabricados viales, la curva de aprendizaje puede traducirse en mayores costos iniciales y menor eficiencia productiva en comparación con competidores con más trayectoria.
- Falta de reconocimiento de marca en el mercado regional, lo que obliga a destinar recursos adicionales a actividades de comercialización, licitaciones y posicionamiento frente a los clientes.

Amenazas

- Posible ingreso o fortalecimiento de empresas de prefabricados de hormigón ya consolidadas a nivel nacional, que podrían establecer plantas o centros de distribución en la región, aumentando la competencia directa.
- Presencia de productos sustitutos (por ejemplo, barreras metálicas u otros sistemas de contención y delimitación vial), que en ciertos proyectos podrían ser preferidos por precio, normativa o especificaciones de diseño.



- Variaciones en el nivel de inversión pública y privada en infraestructura vial, asociadas a ciclos económicos o cambios en prioridades gubernamentales, que podrían reducir temporalmente la demanda de elementos prefabricados.

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO

Por ser una empresa nueva, ésta será clasificada como microempresa (o pequeña empresa, dependiendo de la normativa vigente al momento de su formalización), debido a la cantidad de personal que tendrá a cargo y al nivel de ingresos proyectados para sus primeros años de operación.

La superficie estimada para la instalación de la planta de prefabricados es de 8.000 m², terreno en el cual se habilitarán las áreas de producción, curado y almacenamiento de barreras New Jersey y soleras, además de las zonas de circulación y carga de camiones, bodegas de insumos y oficinas administrativas.

El personal considerado para este proyecto corresponde a: un ingeniero civil o constructor civil (jefe de planta), un técnico en calidad, un prevencionista de riesgos, un encargado de ventas, un operador de hormigonera/dosificación, dos operarios de moldajes y terminaciones, un operador de grúa horquilla, un operador de camión pluma, un chofer de camión de despacho, más jornales de apoyo en patio y faenas de carga.

1.5. LOCALIZACIÓN

La planta de fabricación de elementos prefabricados de hormigón se proyecta en un terreno contiguo a la planta de Melón Hormigones en Viña del Mar. Esta localización permite establecer una alianza estratégica con dicha empresa, orientada principalmente a la reutilización del hormigón devuelto desde obra (retornos de camiones hormigoneros), el cual podrá ser procesado y reincorporado como material en la fabricación de determinados prefabricados, de acuerdo con la normativa vigente y los requisitos de calidad definidos.

Esta estrategia de localización no solo entrega ventajas logísticas y de abastecimiento de materias primas, sino que también contribuye a disminuir la generación de residuos y a reducir el impacto ambiental asociado a la disposición del hormigón sobrante, alineando el proyecto con criterios de producción más limpia y de sostenibilidad en el sector construcción.

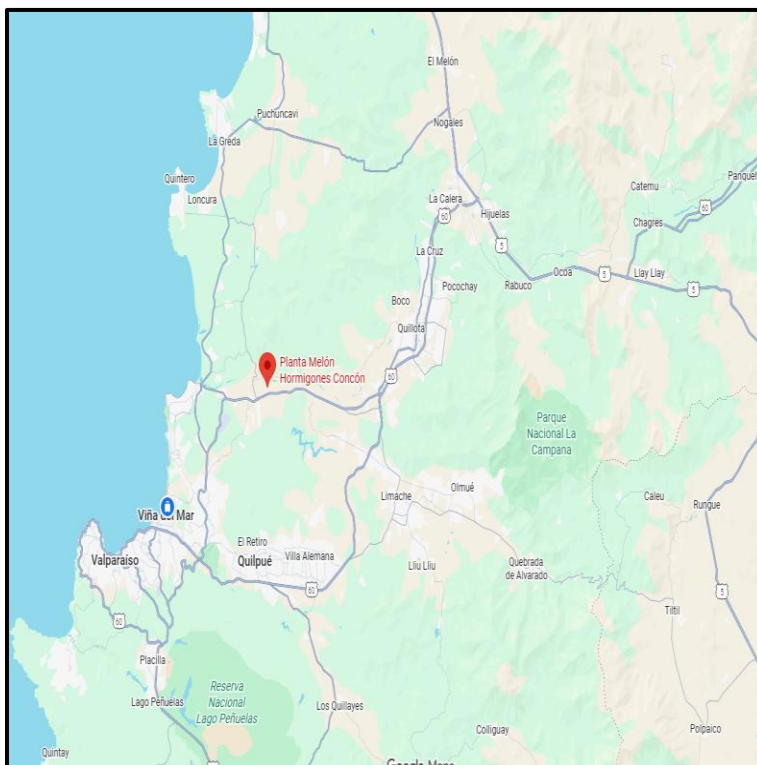


Figura 1-1. Plano General de la ubicación

1.6. SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

Situación sin Proyecto

Hoy en día, en el mercado regional existen empresas que suministran elementos prefabricados de hormigón para obras viales; sin embargo, la mayoría se encuentra ubicada fuera de la ciudad de Viña del Mar, e incluso fuera de la Región de Valparaíso. En consecuencia, muchas obras de vialidad y urbanización del Gran Valparaíso deben abastecerse desde la Región Metropolitana u otras zonas, asumiendo mayores costos de transporte, plazos de entrega más extensos y una menor flexibilidad para adaptar los productos a las necesidades específicas de cada proyecto. Esta situación genera una dependencia relevante de proveedores externos y limita la posibilidad de contar con una oferta local especializada en barreras tipo New Jersey y soleras, que son elementos fundamentales para la seguridad y la correcta operación de la infraestructura vial.

Situación con Proyecto

Con la implementación de la empresa de prefabricados de hormigón para elementos viales en Viña del Mar, es posible abastecer de manera directa a las distintas áreas de la construcción vial y urbana del Gran Valparaíso, ofreciendo barreras New Jersey y



soleras fabricadas bajo normas técnicas MOP y MINVU, con mayor oportunidad, calidad y control del proceso productivo.

La planta se caracterizará por entregar a sus clientes los elementos requeridos en el plazo comprometido, optimizando la logística al producir en la misma región donde se ejecutan la mayoría de las obras. Sus principales clientes serán empresas constructoras, municipalidades, SERVIU, MOP Vialidad y concesionarias, ubicadas principalmente en las comunas de Viña del Mar, Valparaíso, Concón, Quilpué y Villa Alemana, generando así una red de suministro local más eficiente y competitiva.

1.7. ESTUDIO DE MERCADO

En este capítulo se definirá el alcance del proyecto, tomando como referencia la oferta y la demanda, tanto presente como futura, que se observa en el mercado. Asimismo, se realizará la recopilación y análisis de antecedentes, lo que permitirá identificar y comprender el comportamiento del mercado objetivo durante un período determinado.

1.7.1. Determinación del servicio

La industria del hormigón prefabricado ofrece en el mercado una amplia gama de soluciones para la construcción, diferenciadas principalmente por el tipo de elemento y la resistencia del hormigón utilizado. Cada empresa define, de acuerdo con su estrategia y capacidad productiva, qué productos fabricar y en qué volúmenes ofrecerlos al mercado.

En el caso del presente proyecto, la nueva planta se enfocará en la fabricación de elementos viales prefabricados de hormigón con resistencia G-30, por ser el tipo de hormigón más utilizado en la ejecución de barreras tipo New Jersey y soleras en obras de vialidad urbana e interurbana.

Por lo tanto, la empresa se limitará inicialmente a dos líneas de productos:

- Barreras New Jersey prefabricadas en hormigón G-30.
- Soleras prefabricadas en hormigón G-30.

Estos productos constituyen el servicio principal que la empresa ofrecerá al mercado regional.



1.7.2. Área de estudio

El área comprometida en este estudio corresponde a la comuna de Viña del Mar y, en términos de mercado, al sistema urbano del Gran Valparaíso, integrado por las comunas de Viña del Mar, Valparaíso, Concón, Quilpué y Villa Alemana. En este territorio se concentra una parte importante de la infraestructura vial de la Región de Valparaíso, con avenidas estructurantes, vías troncales, conexiones hacia rutas interurbanas y proyectos de urbanización en constante desarrollo.

La planta de prefabricados se proyecta en un sector industrial de Viña del Mar, cercano a la planta de hormigones premezclados (Melón Hormigones), zona que presenta buena accesibilidad desde la Ruta 68, el Camino Internacional y el Troncal Urbano, facilitando el ingreso de materias primas y la salida de productos terminados hacia las distintas comunas del Gran Valparaíso.

En este ámbito geográfico se ejecutan de manera recurrente obras de conservación, mejoramiento y ampliación de la vialidad urbana e interurbana, lo que se traduce en una demanda significativa de barreras de seguridad y soleras para calles, avenidas y accesos. Por ello, el análisis de mercado del presente proyecto se centrará en este espacio territorial, considerando las características de la infraestructura existente, los planes de inversión y la localización de los principales clientes potenciales.



Figura 1-2. Ubicación instalación de faena

1.7.3. Análisis de la demanda actual y futura

Para la determinación de la demanda actual se considerará el volumen de obras de vialidad y urbanización que requieren barreras tipo New Jersey y soleras de hormigón en la Región de Valparaíso, con énfasis en el Gran Valparaíso. Para ello se recopilará información, a través de medios digitales, sobre licitaciones y contratos vigentes de organismos como MOP, SERVIU, municipalidades y concesionarias, además de antecedentes entregados por las Direcciones de Obras Municipales (DOM) de las comunas involucradas y por empresas constructoras que ejecutan este tipo de proyectos.

Para la demanda futura se utilizarán proyecciones basadas en datos estadísticos y planes de inversión vial y urbana proporcionados por las DOM, MOP, SERVIU y otros organismos públicos, los cuales indican obras de infraestructura programadas, en ejecución y por licitar. Con esta información se estimará el comportamiento esperado del mercado de elementos viales prefabricados, distinguiendo las tendencias de crecimiento y las oportunidades para la nueva planta de prefabricados de hormigón.



1.7.4. Análisis de la oferta actual y futura

Se analizará la cantidad de empresas que ofrecen servicios y productos similares, considerando las condiciones en que ponen a disposición sus elementos viales prefabricados (barreras tipo New Jersey y soleras) a un determinado precio, así como sus capacidades productivas, plazos de entrega y cobertura geográfica.

1.7.4.1. Oferta actual

Para conocer las ofertas existentes en el mercado, se identificarán las empresas que actualmente suministran barreras de hormigón y soleras para obras de vialidad en la Región de Valparaíso y, en particular, en el Gran Valparaíso. Entre ellas se consideran:

- Plantas de prefabricados de hormigón con presencia regional o nacional que comercializan barreras y soleras estandarizadas.
- Empresas de hormigón premezclado que producen elementos viales de manera puntual para proyectos específicos.
- Proveedores que, si bien no se especializan exclusivamente en elementos viales, incluyen dentro de su catálogo soleras, bloques y otros prefabricados destinados a obras de urbanización.

Estas alternativas constituyen la oferta actual frente a la cual competirá la nueva planta de prefabricados de Viña del Mar, sirviendo de base para la comparación de precios, calidades, tiempos de entrega y niveles de servicio.

1.7.4.2. Oferta futura

Se proyecta el desarrollo de estrategias que permitan mantener una oferta de elementos prefabricados acorde al comportamiento del mercado, con precios competitivos y orientados a satisfacer las necesidades de los distintos actores de la vialidad urbana e interurbana. La empresa ajustará periódicamente sus volúmenes de producción de barreras New Jersey y soleras de hormigón G-30 en función de la demanda observada y de los planes de inversión en infraestructura de la Región de Valparaíso.

Se procurará mantener costos operacionales controlados y estables, lo que permitirá ofrecer precios coherentes con los de la competencia y, al mismo tiempo, obtener resultados económicos favorables en el mediano y largo plazo.

Para asegurar beneficios satisfactorios, se realizarán análisis periódicos de segmentación de clientes y de estructura de precios, con el fin de definir momentos oportunos para implementar ofertas, descuentos por volumen y condiciones



comerciales diferenciadas, fortaleciendo así la posición de la empresa en el mercado futuro de elementos viales prefabricados.

1.7.5. Determinación del precio

En la mayoría de las empresas del rubro, el precio de venta de los elementos prefabricados se determina a partir de dos componentes principales:

- el costo de fabricación (materiales, mano de obra, energía, depreciación de equipos, etc.), y
- el costo de transporte hasta la obra, el cual suele fijarse en función de la cantidad de kilómetros recorridos y del volumen de producto trasladado.

En consecuencia, cuando una obra debe abastecerse desde plantas ubicadas en otras ciudades o regiones, el costo final por barrera o por metro lineal de solera aumenta considerablemente, lo que en muchos casos hace menos conveniente contratar a proveedores alejados geográficamente. Precisamente esta es una de las razones que justifican la instalación de una planta de prefabricados en Viña del Mar, cercana al principal núcleo de demanda del Gran Valparaíso.

A continuación, se presenta un ejemplo simplificado del costo adicional de transporte que enfrenta un comprador cuando adquiere barreras New Jersey desde otra región en comparación con hacerlo en una planta ubicada en Viña del Mar.

Supóngase un cliente ubicado en la ciudad de Viña del Mar que requiere una determinada cantidad de barreras New Jersey y decide comprarlas en una planta situada en la Región Metropolitana:

- Distancia Viña del Mar – Planta RM: 120 km (aprox.).
- Costo por km cobrado por la empresa vendedora: \$1.500.

Entonces el costo adicional por concepto de transporte sería:

$$\text{Costo transporte} = \$1.500 \times 120 \text{ km} = \$180.000$$

Si el mismo cliente adquiriera las barreras en la planta proyectada en Viña del Mar, ubicada, por ejemplo, a 20 km de la obra, el costo sería:

- Distancia Viña del Mar – Planta local: 20 km.
- Costo por km cobrado: \$1.500.

$$\text{Costo transporte} = \$1.500 \times 20 \text{ km} = \$30.000$$



El ejemplo evidencia que, para un comprador del Gran Valparaíso, resulta más conveniente adquirir los prefabricados en una planta local, pues los costos asociados al transporte se reducen de manera importante, haciendo el precio final por unidad o por metro lineal más competitivo.

En los capítulos siguientes se definirán los precios referenciales que esta planta aplicará a sus productos (barreras New Jersey y soleras de hormigón G-30), ya sea expresados por unidad o por metro lineal, incorporando los costos de producción y los rangos de transporte correspondientes.

Tabla 1-1 Precios base de ventas

PRODUCTO	UNIDAD DE VENTA	DIMENSIONES (M)	PRECIO BASE DE PLANTA (CLP)	PRECIO POR METRO LINEAL
Barrera New Jersey estándar G-30	Un	0,5 x 0,8 x 3	\$220.000	\$73.300
Solera con zarpa tipo vial G-30	Un	0,5 x 0,15 x 0,5	\$3.500	\$7.000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1-2 Costo de transporte y precio puesto en obra (Barrera New Jersey)

Distancia desde planta (km)	Costo transporte por camión (CLP)	Costo transporte por barrera (CLP)	Precio base por barrera (CLP)	Precio puesto en obra por barrera (CLP)
10	\$15.000	\$1.500	\$220.000	\$221.500
30	\$45.000	\$4.500	\$220.000	\$224.500
60	\$90.000	\$9.000	\$220.000	\$229.000
120	\$180.000	\$18.000	\$220.000	\$238.000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1-3. Costo de transporte y precio puesto en obra (Solera con zarpa)

Distancia desde planta (km)	Costo transporte por camión (CLP)	Costo transporte por m lineal (CLP)	Precio base por barrera (CLP)	Precio puesto en obra por barrera (CLP)
10	\$15.000	\$75	\$7.000	\$7.075
30	\$45.000	\$225	\$7.000	\$7.225
60	\$90.000	\$450	\$7.000	\$7.450
120	\$180.000	\$900	\$7.000	\$7.900

Fuente: Elaboración propia.



1.7.6. Sistema de comercialización

En lo que respecta a la comercialización de los elementos prefabricados de hormigón, la venta de los productos se realizará principalmente en unidades (para las barreras tipo New Jersey) y en metros lineales (para las soleras con zarpa), mediante venta directa a empresas constructoras, municipalidades, organismos públicos y particulares, por lo que la planta adoptará este mismo sistema de comercialización.

Las empresas del rubro, en su mayoría, no incluyen el transporte sin costo dentro del precio de lista, sino que cobran un valor adicional por el servicio de despacho hasta la obra. De igual forma, la planta de prefabricados considerará un cobro adicional por concepto de transporte, según distancia y volumen solicitado, dejando siempre la opción de que los clientes puedan retirar los productos con sus propios medios si así lo estiman conveniente.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

CAPITULO 2: INGENIERIA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO



2. INGENIERIA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2.1. ESTUDIO TECNICO

En el estudio técnico se describen los procesos, equipos y materiales utilizados para el funcionamiento de la planta de prefabricados de hormigón que se proyecta en Viña del Mar. Dichos procesos se explicarán de manera detallada y se representarán mediante un diagrama de flujo de producción de barreras tipo New Jersey estándar y soleras con zarpa.

2.1.1. Descripción y selección de procesos

Para obtener un buen desarrollo en el área de producción, es necesario identificar claramente las etapas del proceso productivo. En este proyecto, las fases principales se ordenan de la siguiente manera:

- 1) Recepción y almacenamiento de materias primas.
- 2) Dosificación y preparación del hormigón G-30.
- 3) Preparación de moldajes.
- 4) Vertido del hormigón y vibrado.
- 5) Curado de elementos prefabricados.
- 6) Desmoldeo e inspección inicial.
- 7) Acopio y almacenamiento en patio.
- 8) Control de calidad.
- 9) Carga y despacho a obra

1) Recepcion y almacenamiento de materias primas.

Ingreso y acopio de cemento, áridos, agua y aditivos químicos.

2) Dosificación y preparación del hormigón G-30.

Medición controlada de los componentes y mezcla en planta hormigonera para obtener hormigón G-30 con las propiedades requeridas para barreras New Jersey estándar y soleras.

3) Preparación de moldajes

Limpieza, engrasado y montaje de moldes para barreras New Jersey estándar y soleras con zarpa. Al tratarse de elementos **macizos**, no se considera la colocación de armaduras de acero en su interior.



- 4) **Vertido del hormigón y vibrado.**
Llenado de los moldes con el hormigón preparado, acompañado de vibrado mecánico para asegurar la adecuada compactación y eliminación de vacíos.
- 5) **Curado de elementos prefabricados.**
Mantenimiento controlado de humedad y temperatura (curado húmedo o por cámara) durante el tiempo necesario para alcanzar la resistencia especificada.
- 6) **Desmoldeo e inspección inicial**
Retiro de los moldes, revisión visual de fisuras, nidos de grava y dimensiones básicas de las piezas prefabricadas.
- 7) **Acopio y almacenamiento en patio**
Traslado de las barreras y soleras terminadas al patio de acopio mediante grúa horquilla o puente grúa, ordenadas por tipo y fecha de producción.
- 8) **Control de calidad**
Ensayos de probetas de hormigón, verificación dimensional y registro de resultados, asegurando el cumplimiento de las normas técnicas aplicables.
- 9) **Carga y despacho a obra**
Carga de los elementos prefabricados en camiones y coordinación del transporte hacia los distintos proyectos de vialidad de la Región de Valparaíso

2.1.2. Diagrama de bloques

El diagrama de bloques muestra en forma dinámica las etapas que constituyen el proceso de generación del producto en la planta de prefabricados de hormigón, desde que el cliente realiza el requerimiento hasta la entrega final de las barreras New Jersey y soleras en obra. A continuación se describen los bloques que conforman dicho diagrama:

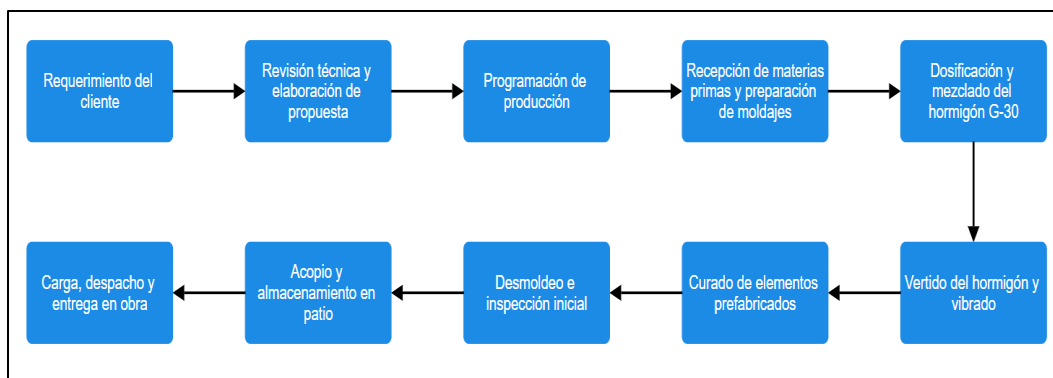


Figura 2-1. Diagrama de bloques planta de prefabricados de hormigón.

2.1.3. Diagramas de flujos

Se puede apreciar en forma puntual y clara las etapas que componen el proceso de presentar la necesidad, ejecutar la fabricación y realizar la entrega de los elementos prefabricados mediante el siguiente diagrama de flujo, aplicado a la planta de barreras New Jersey y soleras:



Figura 2-2. Diagrama de flujos de una planta de prefabricados de hormigón.

2.1.4. Diagrama de Lay Out

En el siguiente diagrama de Lay Out se presenta la distribución general de la planta de prefabricados de hormigón, desde las áreas destinadas al proceso productivo de barreras New Jersey y soleras, hasta las zonas de almacenamiento y la sección de comercialización, donde se ubican las oficinas administrativas y de atención a clientes.

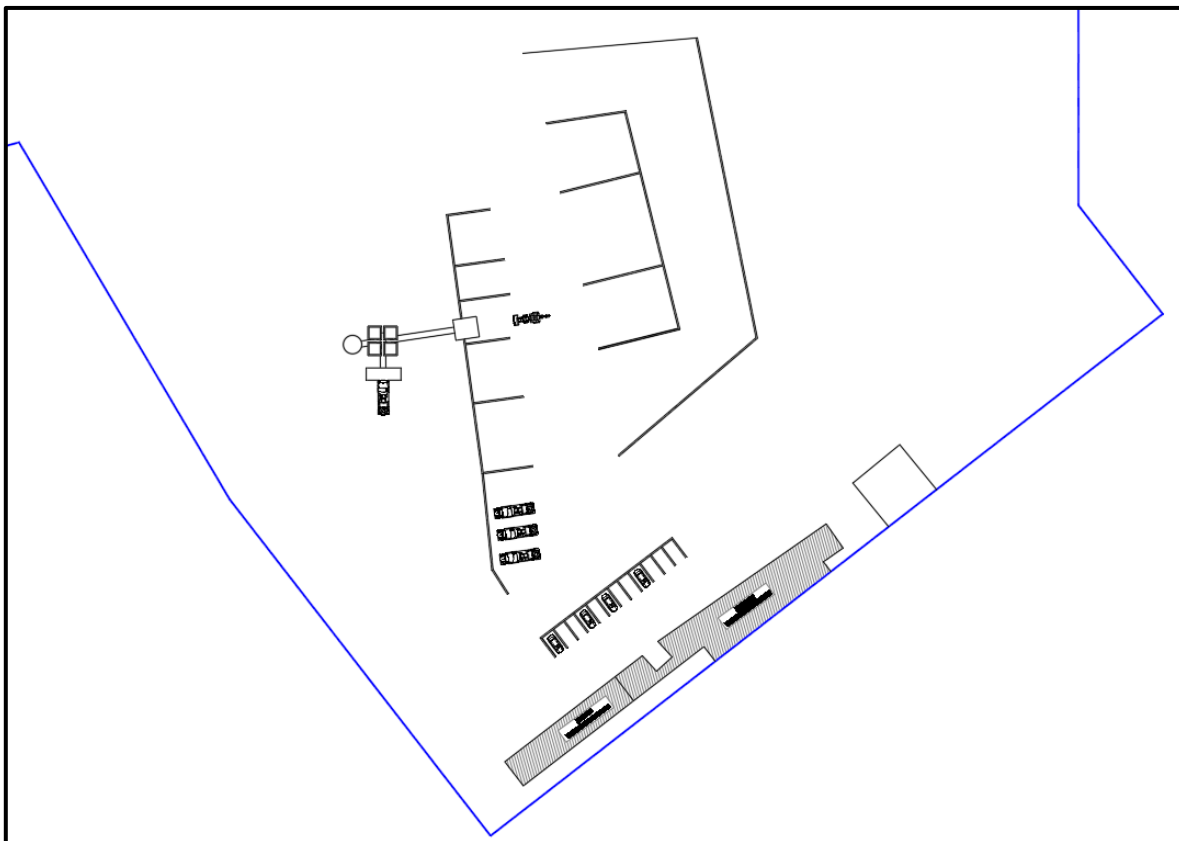


Figura 2-3. Plano planta de planta de prefabricados de hormigón.

2.1.5. Balance de masa y energía.

La producción de elementos prefabricados de hormigón presenta un consumo relativamente alto de materias primas y energía, ya que para obtener barreras New Jersey y soleras se requiere disponer de cantidades importantes de cemento, áridos, agua y aditivos, además de energía eléctrica para el funcionamiento de la planta (mezcladoras, vibradores, equipos de izaje, iluminación, etc.). El balance de masa y energía permite cuantificar estos

insumos en función del volumen de producción proyectado, y con ello dimensionar de manera adecuada los equipos, las instalaciones y los costos de operación asociados al proyecto.

Dado que los prefabricados de hormigón para vialidad son productos de transformación relativamente simple (moldeado y curado del hormigón) y con una demanda estable impulsada por las obras de infraestructura y urbanización, las barreras de entrada al mercado no son excesivamente altas. Esto ha favorecido la



presencia de varias empresas que participan en el suministro de elementos viales en la Región de Valparaíso. Para efectos de este estudio se considera que la demanda total del mercado se distribuye entre los distintos proveedores existentes, y que la nueva planta de Viña del Mar captará un porcentaje determinado de dicha demanda, sobre el cual se define su capacidad productiva anual. A partir del análisis de demanda realizado en el capítulo anterior, se supone un crecimiento promedio del orden de 3–4 % anual, lo que permitirá incrementar gradualmente la utilización de la capacidad instalada.

La empresa de prefabricados centrará su producción en dos líneas principales de productos: barreras New Jersey estándar de hormigón G-30 y soleras con zarpa tipo vial de hormigón G-30. La distribución de la producción entre ambas líneas se definirá en función de las preferencias del mercado y de la proporción en que estos elementos son requeridos en los proyectos de vialidad urbana e interurbana de la región. Estas proporciones servirán de base para elaborar el balance de masa (consumo de materias primas por tipo de producto) y el balance de energía (consumo eléctrico y de combustibles asociados a cada etapa del proceso productivo), los cuales se presentarán en las tablas y cálculos de este capítulo.

2.1.6. Selección de equipos

Para el correcto funcionamiento de la planta de prefabricados de hormigón, se considerará la experiencia de profesionales del área de ingeniería y construcción para la selección y dimensionamiento de los equipos requeridos en cada etapa del proceso productivo. Asimismo, se tendrá en cuenta la cantidad de horas de operación de cada equipo, información que se utilizará para los cálculos de capacidad y costos de mantención.

En la siguiente tabla se muestran los equipos principales a considerar en el proyecto:

Tabla 2-1. Materiales, maquinarias y equipos relevantes

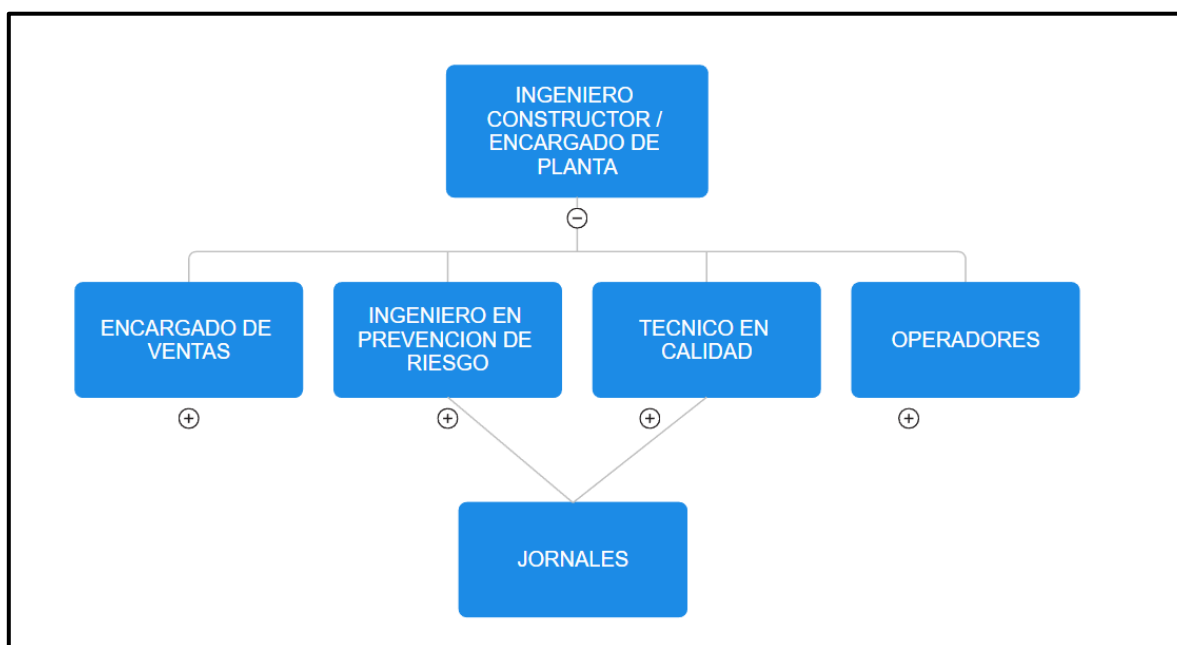
Cantidad	Descripción
1	Grúa Horquilla Eléctrica EFG 320 - 6500 - 2017
1	2015 Camión Pluma International 4400 Con Pluma Fassi F235
1	Sonda Vibradora Hormigón Con Motor 70hp Erux
5	Moldajes metálicos para barreras new jersey y soleras
1	Impresora multifunción a color Epson EcoTank L4260 Duplex Wifi

2.2. ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES

2.2.1. Estructura organizacional

Para cada proyecto empresarial es posible definir la estructura organizativa que mejor se adapte a los requerimientos de su posterior operación. En el caso de la planta de prefabricados, contar con una estructura clara es fundamental para determinar las necesidades de personal calificado para la gestión y la producción, y a la vez permitir un mayor control sobre los costos indirectos y los indicadores de desempeño de la empresa.

La organización propuesta considera, entre otros, cargos a nivel de gerencia o administración general, jefatura de planta, encargado de calidad y prevención de riesgos, personal administrativo y de ventas, además de los operarios y técnicos que participan directamente en el proceso productivo. En los apartados siguientes se describirán en detalle estos cargos y sus principales responsabilidades.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2-4. Estructura organizacional de planta de prefabricados de hormigón

2.2.2. Personal, cargos, perfiles

Teniendo en consideración lo anterior, se presenta una descripción de los cargos requeridos en la planta de prefabricados de hormigón, especificando el perfil mínimo, la experiencia deseable y el objetivo principal de cada puesto dentro de la empresa.



Tabla 2-2. Análisis y descripción de los cargos

Cargo	Encargado de Planta
Título Universitario	Ingeniero Constructor
Experiencia	5 años
Objetivo del cargo	Encargado de la dirección operativa de la planta de prefabricados y planificación de la producción

Cargo	Encargado de Ventas
Título Universitario	Administrador de Empresas o carrera afín
Experiencia	5 años
Objetivo del cargo	Encargado del área administrativa y financiera; controla costos, compras, ventas, facturación y relaciones con clientes y proveedores

Cargo	Ingeniero en Prevención de Riesgos
Título Universitario	Ingeniero en Prevención de Riesgos
Experiencia	3 años
Objetivo del cargo	Diseñar, implementar y supervisar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la planta de prefabricados

Cargo	Encargado de Calidad
Título Universitario	Técnico en Calidad
Experiencia	3 a 5 años
Objetivo del cargo	Diseñar, implementar y mantener el Sistema de Gestión de Calidad de la planta de prefabricados; elaborar y controlar los planes de inspección y ensayo de hormigón G-30 y productos terminados

Tabla 2-2. Análisis y descripción de los cargos (continuación)

Cargo	Operador de maquinarias
Licencia	Licencia profesional A-4 o A-5 vigente
Experiencia	3 años de experiencia en transporte de cargas pesadas
Objetivo del cargo	Responsable del traslado seguro y oportuno de las barreras New Jersey y soleras desde la planta hasta las obras de los clientes, velando por la correcta estiba y descarga del material.

Cargo	Jornales de Planta
Título Universitario	enseñanza media técnico-profesional
Experiencia	3 años de experiencia en operación de hormigoneras
Objetivo del cargo	Apoyar en todas las labores operativas de la planta de prefabricados: preparación y limpieza de moldajes, ayuda en el armado y desarmado de moldes, asistencia en el vertido y vibrado del hormigón, mantención básica de orden y limpieza en las áreas de producción y patio, siguiendo siempre las instrucciones del jefe de Planta y las normas de seguridad establecidas.

2.2.2.1. Programa de trabajos, turnos y gastos en personal

Los trabajadores cumplirán una jornada ordinaria de 8 horas diarias, distribuidas en 5 días a la semana, de lunes a viernes.

A continuación, se incluye una tabla donde se detalla la mano de obra necesaria para el desarrollo del proyecto:



Tabla 2-3. Detalle personal

Mano de Obra Calificada	Cantidad
Ingeniero Constructor	1
Administrador de empresas	1
Ingeniero en prevención de riesgos	1
Técnico en calidad	1
Operadores de maquinarias	2
Jornales	4

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.2.2. Sueldos del personal

El personal de la empresa será contratado bajo las condiciones laborales establecidas por la legislación vigente y remunerado de acuerdo al cargo y responsabilidades que desempeñe dentro de la planta de prefabricados.

A continuación, se presentan las remuneraciones asignadas a cada uno de los puestos considerados en el proyecto.

Tabla 2-4. Detalle de sueldos personal

Cargo	Cantidad	Sueldo	Gratíf. 25%	18,3% Afp y Salud	Descuentos		Sueldo Imponible	2,4% Seguro de Cesantía Empleador	1,38% SIS	Mutualidad 0,93%	Aporte Reforma Previsional	Gasto Total
					0,6% Seguro Cesantía	Sueldo Líquido						
Ingeniero en construcción	1	\$900.000	\$225.000	\$164.700	\$5.400	\$1.109.741	\$1.279.841	\$26.634	\$15.314	\$10.321	\$11.097	\$1.173.107
Administrador de empresas	1	\$650.000	\$162.500	\$118.950	\$3.900	\$801.480	\$924.330	\$19.236	\$11.060	\$7.454	\$8.015	\$847.244
Ingeniero en prevención de riesgos	1	\$800.000	\$200.000	\$146.400	\$4.800	\$986.436	\$1.137.636	\$23.674	\$13.613	\$9.174	\$9.864	\$1.042.762
Técnico en calidad	1	\$600.000	\$150.000	\$109.800	\$3.600	\$739.827	\$853.227	\$17.756	\$10.210	\$6.880	\$7.398	\$782.072
Operadores de maquinarias	2	\$650.000	\$162.500	\$118.950	\$3.900	\$801.480	\$924.330	\$19.236	\$11.060	\$7.454	\$8.015	\$1.694.488
Jornales	4	\$500.000	\$125.000	\$91.500	\$3.000	\$616.523	\$711.023	\$14.797	\$8.508	\$5.734	\$6.165	\$2.606.905
Total						\$5.055.487	\$5.830.387	\$121.332	\$69.766	\$47.016	\$50.555	\$8.146.578
UF						127,523	147,070	3,061	1,760	1,186	1,275	205,495

Fuente: Elaboración Propia.



2.2.2.3. Otros gastos generales

Tabla 2-5. Otros gastos generales

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
1	INSTALACIONES				
	Arriendo container para oficina	mes	1	\$190.000	\$2.280.000
	Arriendo de terreno	mes	1	\$2.500.000	\$30.000.000
				Total	\$32.280.000
2	MOBILIARIO				
	Escritorio Tokio 120x95	gl	1	\$ 57.900	\$ 57.900
	Estante metálico negro 180x90x40cm	gl	1	\$ 36.990	\$ 36.990
	Sillas de Escritorio Ergonómica	gl	3	\$ 49.990	\$ 149.970
	basureros	gl	2	\$ 9.400	\$ 18.800
	Sofá 2 cuerpos	gl	1	\$ 129.990	\$ 129.990
				Total	\$ 393.650
3	ARTICULOS ELECTRONICOS				
	Notebook HP 245 G10 Ryzen 3	gl	1	\$ 316.990	\$ 316.990
	Impresora multifunción a color Epson	gl	1	\$ 229.990	\$ 229.990
				Total	\$ 546.980
4	GASTOS COMUNES				
	Agua	mes	1	\$ 20.000	\$ 20.000
	Luz	mes	1	\$ 15.000	\$ 15.000
				Total	\$ 35.000

Total	\$66.511.260
UF	164,10



2.2.3. Marco legal

El proyecto de creación de una planta de prefabricados de hormigón para barreras tipo New Jersey y soleras en Viña del Mar se enmarca dentro de la legislación chilena aplicable a las actividades productivas e industriales. En primer lugar, la empresa deberá cumplir con la Ley General de Urbanismo y Construcciones y su Ordenanza General (OGUC), así como con el Plan Regulador Comunal de Viña del Mar, que determinan el uso de suelo permitido para la instalación de industrias y las condiciones de edificación asociadas.

En materia laboral y de seguridad, el funcionamiento de la planta debe ajustarse al Código del Trabajo y a la Ley N.º 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, la cual establece la obligatoriedad del seguro social contra riesgos laborales y las disposiciones para prevenir, investigar y controlar dichos riesgos.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto se rige por la Ley N.º 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y su reglamento, que crean el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como instrumento preventivo para proyectos con posibles efectos significativos sobre el medio ambiente.

Adicionalmente, la empresa deberá cumplir con las normas chilenas y especificaciones técnicas relacionadas con la producción de hormigón y elementos prefabricados, así como con los estándares del MOP y MINVU para elementos viales, y gestionar los permisos sectoriales que correspondan (sanitarios, de emisión de ruidos y material particulado, manejo de residuos, entre otros).

2.2.4. Impacto medioambiental (declaración o estudio)

De acuerdo con la Ley N.º 19.300 y el Reglamento del SEIA, los proyectos o actividades que puedan generar impactos ambientales deben someterse a evaluación ambiental mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), según la magnitud de sus efectos y las tipologías definidas en la normativa.

Las plantas industriales de productos de cemento y hormigón se consideran dentro de las actividades que, dependiendo de su tamaño, localización y emisiones, pueden requerir ingreso al SEIA. En estos casos, el sistema determina si basta una DIA o si corresponde elaborar un EIA, en función de si el proyecto genera o no los efectos, características o circunstancias señaladas en el artículo



11 de la Ley 19.300 (afectación significativa de recursos naturales, reasentamiento de comunidades, alteración de áreas protegidas, entre otros).

Para el presente proyecto se considera, a nivel de factibilidad, que una planta de prefabricados de escala moderada en un área de uso de suelo industrial probablemente se evaluaría mediante una Declaración de Impacto Ambiental, en la que el titular deberá describir los principales impactos asociados a:

- Emisión de ruido por operación de maquinaria y tránsito de camiones.
- Emisión de polvo y material particulado por manipulación de áridos y hormigón.
- Consumo de agua y energía eléctrica en las distintas etapas del proceso.
- Generación de residuos sólidos (sobrantes de hormigón, envases de aditivos, etc.).
- Riesgos de derrames o escurrimientos hacia el suelo o sistemas de aguas lluvias.

La DIA deberá proponer medidas de mitigación, reparación y compensación, tales como sistemas de captación y riego de áridos para controlar polvo, manejo adecuado de aguas de lavado, reutilización de retornos de hormigón, gestión de residuos con gestores autorizados, barreras acústicas y planes de monitoreo ambiental. Con ello se busca asegurar que la operación de la planta de prefabricados se desarrolle de manera ambientalmente compatible con su entorno y conforme a la normativa vigente.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

CAPITULO 3: EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO



3. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

El objetivo de la evaluación económica del proyecto es determinar la viabilidad y rentabilidad de la planta de prefabricados de hormigón para barreras tipo New Jersey y soleras ubicadas en Viña del Mar. Para ello se analizará la inversión inicial requerida, los costos de operación y los ingresos proyectados, elaborando los flujos de caja del proyecto bajo distintas alternativas de financiamiento (recursos propios y deuda en diferentes proporciones), con el fin de comparar indicadores como VAN, TIR y PRI, y establecer cuál estructura de financiamiento resulta más conveniente para la implementación de la empresa.

3.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El financiamiento del proyecto se estructurará mediante la participación de dos socios y un crédito bancario de largo plazo. La empresa de prefabricados se conformará con la participación de nuestra empresa como socio mayoritario y de Melón Hormigones como socio estratégico, quienes en conjunto respaldarán la inversión necesaria para la puesta en marcha de la planta.

La inversión total del proyecto se estima en 2692,44 UF, monto que será financiado mediante un préstamo a largo plazo otorgado por el Banco BCI, el cual se contrata a una tasa de interés anual de 4,9%. Este crédito permitirá cubrir la inversión inicial, compuesta por la adquisición de equipos, moldajes metálicos, habilitación de la planta, capital de trabajo e imprevistos.

La participación en la propiedad de la empresa se distribuirá de la siguiente forma:

- 60% de la inversión respaldada por nuestra empresa.
- 40% de la inversión respaldada por Melón Hormigones.

Esta estructura refleja una alianza estratégica en que Melón Hormigones aporta experiencia en el rubro del hormigón y apoyo logístico, mientras que nuestra empresa lidera la gestión y operación de la planta de prefabricados.

3.1.1. Inversionistas

La sociedad estará constituida por dos personas jurídicas: nuestra empresa y Melón Hormigones. La primera participará con un 60% de la propiedad y la segunda con un 40%, porcentajes que se verán reflejados en la distribución de utilidades y en la toma de decisiones relevantes del negocio.

Ambos socios serán responsables de respaldar el crédito otorgado por Banco BCI y de aportar, en caso de ser necesario, recursos adicionales para asegurar el adecuado funcionamiento de la planta durante su etapa de marcha blanca.

3.1.1.1. Inversión puesta en marcha

En este punto se consideran todos los gastos que se realizan por única vez al inicio del proyecto para comenzar la actividad de la empresa. Estos costos incluyen principalmente:

- Gastos de constitución de la sociedad y trámites notariales.
- Gastos de inscripción en registros y obtención de RUT.
- Honorarios profesionales asociados a estudios técnicos y de diseño de la planta.
- Costos de obtención de permisos municipales, sectoriales y sanitarios.
- Gastos relacionados con la formalización de contratos de arriendo o uso de terreno.

Todos estos desembolsos forman parte de la inversión inicial financiada con el crédito de 2692,44 UF y permiten dejar la empresa en condiciones de iniciar su operación regular.

Tabla 3-1. inversión puesta en marcha de proyecto

INVERSIÓN DE PUESTA EN MARCHA		
DESCRIPCIÓN	VALOR	VALOR UF
Constituir sociedad	\$600.000	15,13
Marketing inicial	\$1.000.000	25,22
TOTAL	\$1.600.000	40,36

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.2. Inversión en capital de trabajo

Todos los gastos en que incurra el proyecto antes de alcanzar un funcionamiento estable de la planta de prefabricados deben estar debidamente respaldados. En esta etapa se incluyen pago de remuneraciones del personal, servicios básicos, seguros y otros costos operacionales necesarios para producir y comercializar las primeras barreras New Jersey y soleras.



Estos desembolsos se consideran como inversión en capital de trabajo inicial, ya que permiten que la empresa comience a operar hasta que los ingresos generados por las ventas sean suficientes para autofinanciar el ciclo operativo. Dicha inversión podrá ser financiada con parte del crédito otorgado por el Banco BCI y con los aportes de los socios, de acuerdo con la estructura de financiamiento definida para el proyecto.

Tabla 3-2. Inversión total anual capital de trabajo

INVERSION INICIAL	VALOR UF
CAPITAL DE TRABAJO	274,23
INVERSION DE ACTIVOS	2133,08
INVERSION INICIAL	2407,31

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. Instituciones bancarias

Para este proyecto se opta por la alternativa de financiamiento ofrecida por el Banco BCI, mediante un préstamo a 5 años de plazo, con una tasa de interés anual de 4,9%, por un monto máximo de 2692,44 UF, equivalente a la inversión total estimada, con lo cual nos permite analizar las distintas alternativas de financiamiento en un 25%, 50% y un 75% del monto total. Se aplica una depreciación acelerada y una tasa de descuento del 20%.

Financiamiento de un 25% del proyecto

Calculando el 25% de 2692,44 UF que es el monto inicial de inversión, nos da como resultado el valor de 673,11 UF, considerando una amortización variable y las cuotas serían iguales a 155,04 UF.

Tabla 3-3. Préstamo a largo plazo con 25% de financiamiento

Amortización		25%				
N° de períodos	0	1	2	3	4	5
Principal (deuda)	-673,11	-551,05	-423,01	-288,70	-147,80	0,00
Amortización		-122,06	-128,04	-134,31	-140,90	-147,80
Interés		-32,98	-27,00	-20,73	-14,15	-7,24
Cuota o pago		-155,04	-155,04	-155,04	-155,04	-155,04

Fuente: Elaboración Propia

Financiamiento de un 50% del proyecto

Calculando el 50% de 2692,44 UF que es el monto inicial de inversión, nos da como resultado el valor de 1346,22 UF, considerando una amortización variable y las cuotas serían iguales a 310,08 UF.

Tabla 3-4. Préstamo a largo plazo con 50% de financiamiento

Amortización		50%				
N° de períodos	0	1	2	3	4	5
Principal (deuda)	-1346,22	-1102,10	-846,02	-577,39	-295,60	0,00
Amortización		-244,12	-256,08	-268,63	-281,79	-295,60
Interés		-65,96	-54,00	-41,46	-28,29	-14,48
Cuota o pago		-310,08	-310,08	-310,08	-310,08	-310,08

Fuente: Elaboración Propia

Financiamiento de un 75% del proyecto

Calculando el 75% de 2692,44 UF que es el monto inicial de inversión, nos da como resultado el valor de 2019,33 UF, considerando una amortización variable y las cuotas serían iguales a 465,13 UF.

Tabla 3-5. Préstamo a largo plazo con 75% de financiamiento

Amortización		75%				
N° de períodos	0	1	2	3	4	5
Principal (deuda)	-2019,33	-1653,15	-1269,03	-866,09	-443,40	0,00
Amortización		-366,18	-384,12	-402,94	-422,69	-443,40
Interés		-98,95	-81,00	-62,18	-42,44	-21,73
Cuota o pago		-465,13	-465,13	-465,13	-465,13	-465,13

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3. Moneda a utilizar

La moneda a utilizar para la evaluación económica del proyecto será la Unidad de Fomento (UF), con el fin de eliminar el efecto de la inflación y facilitar la comparación de los flujos de caja en el tiempo.

Todos los montos de inversión, costos e ingresos se expresarán en UF y, cuando sea necesario, se mostrarán también sus equivalentes en pesos chilenos considerando el valor de la UF vigente a la fecha de evaluación del proyecto.

3.1.4. Depreciaciones

La depreciación corresponde a la pérdida anual de valor que experimentan los bienes físicos del activo inmovilizado, producto del uso y del paso del tiempo.

De acuerdo con la legislación tributaria chilena y la tabla de vida útil del SII, cada tipo de activo se deprecia en un número determinado de años. En este proyecto se aplicará la vida útil establecida por el SII para los principales bienes de la planta de prefabricados, utilizando el método de depreciación lineal (normal o acelerada según corresponda), y el cargo por depreciación se incorporará como un costo anual en la evaluación económica del proyecto.

Tabla 3-6. Depreciación de Bienes

Activos depreciables	Compra	Vida útil	T	1	2	3	4	5	VL	Valor venta	Vta - VL
Camión Pluma	1513,49	15	5	302,70	302,70	302,70	302,70	302,70	0,00	1059,44	1059,44
Horquilla	378,37	15	5	75,67	75,67	75,67	75,67	75,67	0,00	264,86	264,86
Escritorio	1,46	7	2	0,73	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	1,02
Sillas	3,78	7	2	1,89	1,89	0,00	0,00	0,00	0,00	2,65	2,65
Sillon	3,28	7	2	1,64	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	2,3	2,30
Notebook	8,00	6	2	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,6	5,60
Impresora multifuncional	5,80	3	1	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,06	4,06
Estante	0,93	7	2	0,47	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,65
Vibrador de hormigon	5,80	8	2	2,90	2,90	0,00	0,00	0,00	0,00	4,06	4,06
Moldaje de Barreras new jersey	151,35	8	2	75,68	75,68	0,00	0,00	0,00	0,00	105,95	105,95
Moldaje de soleras	40,36	8	2	20,18	20,18	0,00	0,00	0,00	0,00	28,25	28,25
Total inversión	2112,62		-	491,65	485,85	378,37	378,37	378,37	0,00	1478,84	1478,84

Fuente: Elaboración Propia

3.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para conocer la rentabilidad del proyecto de planta de prefabricados de hormigón, se realizarán distintas evaluaciones a partir de los flujos de caja proyectados.

Sobre la base de estos flujos se calcularán indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), los cuales permitirán determinar si el proyecto es o no atractivo desde el punto de vista económico.



En la evaluación se considerará que parte de la inversión puede ser financiada mediante un crédito otorgado por el Banco BCI, a 5 años de plazo y con una tasa de interés anual de 4,9%, analizando distintos niveles de endeudamiento (25%, 50% y 75% del monto de inversión) y comparándolos con la alternativa de financiamiento solo con aportes de los socios.

3.2.1. Proyecto puro sin financiamiento

En esta primera etapa se evaluará el proyecto sin considerar deuda bancaria, es decir, suponiendo que la totalidad de la inversión es aportada por los socios (nuestra empresa y Melón Hormigones, en las proporciones 60% y 40% respectivamente).

Con estos supuestos se construirá el flujo de caja del proyecto puro, y los resultados se analizarán mediante los indicadores VAN, TIR y PRI, lo que permitirá conocer la rentabilidad intrínseca del negocio antes de incorporar los efectos del financiamiento externo.

Tabla 3-7. Flujo de caja sin financiamiento

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		12375,27	12499,02	12624,01	12750,25	12877,75
-	Costos		-10603,45	-10676,58	-10750,44	-10825,03	-10900,38
=	Utilidad		1771,81	1822,44	1873,57	1925,22	1977,38
-	Intereses LP						
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-491,65	-485,85	-378,37	-378,37	-378,37
-							
/+	Dif x Vta de Act a VL						1478,84
-	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		1280,16	1336,59	1495,20	1546,84	3077,85
-	Impto 27%		-345,64	-360,88	-403,70	-417,65	-831,02
=	Utilidad desp Imptp		934,52	975,71	1091,50	1129,19	2246,83
+	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación		491,65	485,85	378,37	378,37	378,37
-	Amort LP						
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						0,00
-	K de Trabajo	-274,23					274,23
-	Pta en Marcha	-40,36					
-	Inversión en Act	-2133,08					



-	Imprevisto	-244,77					
=	Total Anual	-2692,44	1426,17	1461,56	1469,87	1507,57	2899,43
+	Créditos LP						
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-2692,44	1426,17	1461,56	1469,87	1507,57	2899,43
	Flujo N. Act	-2692,44	1188	1015	851	727	1165
	Flujo N.Acum	-2692,44	-1503,96	-488,99	361,63	1088,66	2253,87

VAN	2253,87
PRI	2
TIR	51%

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. Proyecto financiado en un 25%

Se evaluará el proyecto financiado por Banco BCI en un 25% del costo total de la inversión, con una tasa de interés del 4,9% en un plazo de 5 años

Tabla 3-8. Flujo de caja con 25% de financiamiento

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		12375,27	12499,02	12624,01	12750,25	12877,75
-	Costos		-10603,45	-10676,58	-10750,44	-10825,03	-10900,38
=	Utilidad		1771,81	1822,44	1873,57	1925,22	1977,38
-	Intereses LP		-32,98	-27,00	-20,73	-14,15	-7,24
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-491,65	-485,85	-378,37	-378,37	-378,37
/+	Dif x Vta de Act a VL						1478,84
-	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		1247,18	1309,59	1474,47	1532,70	3070,60
-	Impto 25%		-311,80	-327,40	-368,62	-383,17	-767,65
=	Utilidad desp Imptp		935,38	982,19	1105,85	1149,53	2302,95
+	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación		491,65	485,85	378,37	378,37	378,37
-	Amort LP		-122,06	-128,04	-134,31	-140,90	-147,80
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						0,00
-	K de Trabajo	-274,23					274,23
-	Pta en Marcha	-40,36					



-	Inversión en Act	-2133,08					
-	Imprevisto	-244,77					
=	Total Anual	-2692,44	1304,97	1340,00	1349,91	1387,00	2807,76
+	Créditos LP	673,11					
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-2019,33	1304,97	1340,00	1349,91	1387,00	2807,76
	Flujo N. Act	-2019,33	1087	931	781	669	1128
	Flujo N.Acum	-2019,33	-931,85	-1,30	779,90	1448,78	2577,16

VAN	2577,16
PRI	1
TIR	64%

Fuente: Elaboración Propia

3.2.3. Proyecto financiado en un 50%

Se evaluará el proyecto financiado por Banco BCI en un 50% del costo total de la inversión, con una tasa de interés del 4,9% en un plazo de 5 años

Tabla 3-9. Flujo de caja con 50% de financiamiento

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		12375,27	12499,02	12624,01	12750,25	12877,75
-	Costos		-10603,45	-10676,58	-10750,44	-10825,03	-10900,38
=	Utilidad		1771,81	1822,44	1873,57	1925,22	1977,38
-	Intereses LP		-65,96	-54,00	-41,46	-28,29	-14,48
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-491,65	-485,85	-378,37	-378,37	-378,37
-							
/+	Dif x Vta de Act a VL						1478,84
-	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		1214,20	1282,59	1453,75	1518,55	3063,36
-	Impto 25%		-303,55	-320,65	-363,44	-379,64	-765,84
=	Utilidad desp Imptp		910,65	961,94	1090,31	1138,91	2297,52
+	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación		491,65	485,85	378,37	378,37	378,37
-	Amort LP		-244,12	-256,08	-268,63	-281,79	-295,60
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						0,00
-	K de Trabajo	-274,23					274,23



-	Pta en Marcha	-40,36					
-	Inversión en Act	-2133,08					
-	Imprevisto	-244,77					
=	Total Anual	-2692,44	1158,18	1191,71	1200,05	1235,49	2654,53
+	Créditos LP	1346,22					
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-1346,22	1158,18	1191,71	1200,05	1235,49	2654,53
	Flujo N. Act	-1346,22	965	828	694	596	1067
	Flujo N.Acum	-1346,22	-381,07	446,50	1140,97	1736,79	2803,59

VAN	2803,59
PRI	1
TIR	88%

Fuente: Elaboración Propia

3.2.4. Proyecto financiado en un 75%

Se evaluará el proyecto financiado por Banco BCI en un 75% del costo total de la inversión, con una tasa de interés del 4,9% en un plazo de 5 años

Tabla 3-10. Flujo de caja con 75% de financiamiento

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		12375,27	12499,02	12624,01	12750,25	12877,75
-	Costos		-10603,45	-10676,58	-10750,44	-10825,03	-10900,38
=	Utilidad		1771,81	1822,44	1873,57	1925,22	1977,38
-	Intereses LP		-98,95	-81,00	-62,18	-42,44	-21,73
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-491,65	-485,85	-378,37	-378,37	-378,37
-							
/+	Dif x Vta de Act a VL						1478,84
-	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		1181,22	1255,58	1433,02	1504,41	3056,12
-	Impto 25%		-295,30	-313,90	-358,25	-376,10	-764,03
=	Utilidad desp Imptp		885,92	941,68	1074,77	1128,31	2292,09
+	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación		491,65	485,85	378,37	378,37	378,37
-	Amort LP		-366,18	-384,12	-402,94	-422,69	-443,40
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						0,00
-	K de Trabajo	-274,23					274,23



-	Pta en Marcha	-40,36					
-	Inversión en Act	-2133,08					
-	Imprevisto	-244,77					
=	Total Anual	-2692,44	1011,39	1043,41	1050,20	1083,99	2501,29
+	Créditos LP	2019,33					
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-673,11	1011,39	1043,41	1050,20	1083,99	2501,29
	Flujo N. Act	-673,11	843	725	608	523	1005
	Flujo N.Acum	-673,11	169,71	894,31	1502,06	2024,82	3030,03

VAN	3030,03
PRI	1
TIR	154%

Fuente: Elaboración Propia

3.2.5. Análisis y comparación de los flujos de cajas

En esta sección se determinará cuál de las alternativas evaluadas entrega la mayor rentabilidad, identificando la opción de financiamiento más conveniente para ejecutar el proyecto.

Tabla 3-11. Comparaciones según tipo de financiamiento

	PURO	25%	50%	75%
VAN	2253,87	2577,16	2803,59	3030,03
PRI	2	1	1	1
TIR	51%	64%	88%	154%

Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en la tabla de resultados, la alternativa más conveniente para el proyecto corresponde al financiamiento del 75% de la inversión mediante crédito

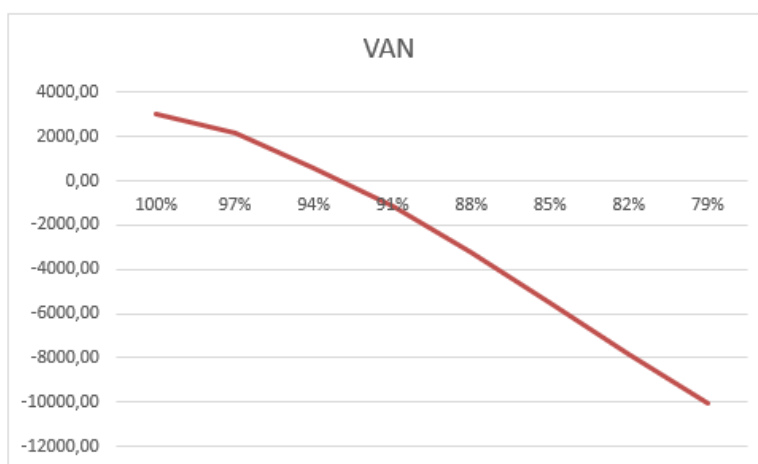
bancario, la cual presenta el mayor nivel de rentabilidad en comparación con las demás opciones analizadas.

Dentro de los criterios utilizados para esta conclusión se empleó principalmente el VAN, indicador que relaciona los ingresos y egresos actualizados del proyecto, incorporando la tasa de descuento definida en la evaluación económica.

3.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Al momento de decidir si ejecutar o no el proyecto de la planta de prefabricados, es importante conocer cómo cambia su rentabilidad ante variaciones en las principales variables económicas. El análisis de sensibilidad permite visualizar de manera rápida las ventajas y desventajas económicas del proyecto frente a distintos escenarios, y estimar el grado de riesgo que asumen los inversionistas.

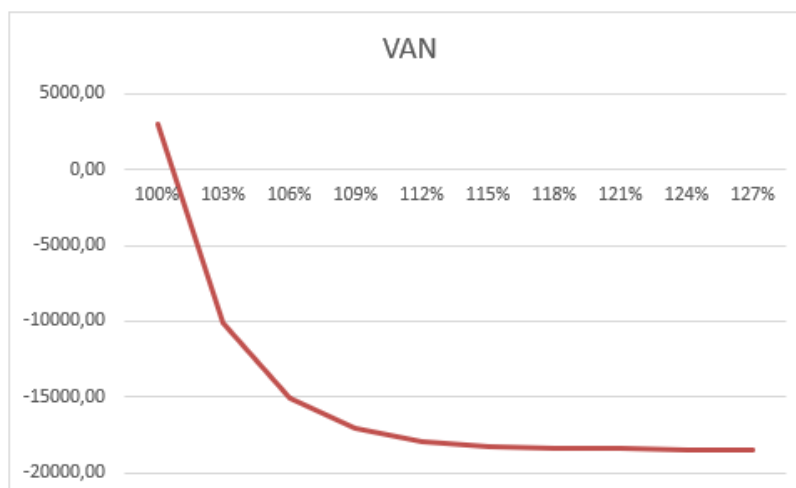
En este estudio, el análisis de sensibilidad se realizará tomando como escenario base la alternativa más rentable obtenida en la evaluación económica, es decir, el proyecto financiado con un 75% de crédito bancario. A partir de este caso se analizará el efecto de incrementos y disminuciones en los precios de venta de las barreras y soleras, en los costos de producción y en la demanda proyectada, observando cómo se modifican los indicadores VAN y TIR y determinando el nivel de riesgo asociado a la implementación del proyecto.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3-1. Análisis de sensibilización de acuerdo a los precios del proyecto.

Según la información que entrega el gráfico, se identifica el punto en el cual el proyecto permanece viable, es decir, justo donde deja de generar pérdidas sobre la inversión realizada.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3-2. Análisis de sensibilización de acuerdo a los costos del proyecto

El gráfico de sensibilidad del VAN frente a variaciones en los costos muestra que el proyecto solo es rentable cuando los costos se mantienen en su nivel base (100%), obteniéndose un VAN de aproximadamente 3030 UF. Un incremento de costos hasta un 103% provoca que el VAN caiga a valores cercanos a 10000 UF, lo que indica que el proyecto es extremadamente sensible a aumentos en los costos de producción.

A partir de ese punto, nuevas alzas de costos (106%–127%) mantienen el VAN en niveles negativos del orden de –15.000 a –18.000 UF, evidenciando que el proyecto deja de ser atractivo y que su viabilidad económica depende de manera crítica de un estricto control de costos.



Tabla 3-12. Sensibilización en base a precios y costos del proyecto.

		100%	97%	94%	91%	88%	85%	82%	79%
	3030,03	5,55	5,38	5,22	5,05	4,88	4,72	4,55	4,38
100%	3,28	3030,03	2183,53	541,31	-1177,13	-3250,26	-5530,70	-7856,75	-10082,01
103%	3,38	-10082,01	-10333,15	-10820,35	-11507,31	-12340,82	-13257,67	-14192,87	-15087,54
106%	3,48	-15087,54	-15188,51	-15384,39	-15660,59	-15995,70	-16364,33	-16740,33	-17100,03
109%	3,57	-17100,03	-17140,63	-17219,38	-17330,43	-17465,16	-17613,37	-17764,54	-17909,16
112%	3,67	-17909,16	-17925,48	-17957,15	-18001,79	-18055,96	-18115,55	-18176,33	-18234,47
115%	3,77	-18234,47	-18241,04	-18253,77	-18271,72	-18293,50	-18317,45	-18341,89	-18365,27
118%	3,87	-18365,27	-18367,90	-18373,02	-18380,24	-18389,00	-18398,63	-18408,45	-18417,85
121%	3,97	-18417,85	-18418,91	-18420,97	-18423,87	-18427,39	-18431,27	-18435,22	-18438,99
124%	4,07	-18438,99	-18439,42	-18440,25	-18441,41	-18442,83	-18444,39	-18445,98	-18447,49
127%	4,16	-18447,49	-18447,67	-18448,00	-18448,47	-18449,04	-18449,66	-18450,30	-18450,91

Fuente: Elaboración Propia

Del análisis de sensibilidad precio–costo se observa que el proyecto presenta un VAN positivo únicamente cuando los costos se mantienen en su nivel base (100%) y el precio de venta no disminuye más allá de aproximadamente un 6%–7%.

Al aumentar los costos en un 3% (103%) el VAN se vuelve negativo para todas las combinaciones de precio analizadas, lo que evidencia que el proyecto es altamente sensible a incrementos en los costos de producción.

Por lo tanto, la viabilidad económica del proyecto depende fuertemente de mantener controlados los costos y de evitar rebajas significativas en el precio de venta de las barreras y soleras.



CONCLUSIONES

El estudio de pre-factibilidad técnica económica muestra que la creación de una planta de prefabricados de hormigón en Viña del Mar (orientada a barreras tipo New Jersey y soleras) responde a una necesidad real del mercado del Gran Valparaíso, donde la demanda por obras viales y de urbanización se mantiene activa y, al mismo tiempo, la oferta regional especializada es limitada, lo que hoy obliga a muchas obras a abastecerse desde otras regiones con mayores costos y plazos.

Desde el punto de vista del proyecto, se define una instalación de 8.000 m² y una operación de escala micro/pequeña empresa, con dotación y áreas pensadas para producir, curar, acopiar y despachar, lo que permite abastecer localmente a constructoras, municipalidades y organismos públicos del sistema urbano (Viña del Mar, Valparaíso, Concón, Quilpué y Villa Alemana).

En lo técnico, el proceso productivo propuesto es coherente con una planta de prefabricados viales: recepción de insumos, dosificación del hormigón G-30, preparación de moldajes, vertido y vibrado, curado, desmoldeo, control de calidad y despacho.

Además, la localización planteada contigua a Melón Hormigones abre una oportunidad relevante de eficiencia y sostenibilidad, al considerar la reutilización del hormigón devuelto desde obra (según normativa y requisitos de calidad), reduciendo residuos y mejorando el desempeño ambiental del proyecto.

En lo económico-financiero, la evaluación comparó alternativas de financiamiento y determinó que la opción más conveniente es ejecutar el proyecto con 75% de crédito bancario, ya que entrega los mejores indicadores: VAN = 3030,03, TIR = 154% y PRI = 1 (recuperación en 1 año), superando a las demás opciones analizadas.

Finalmente, el análisis de sensibilidad refuerza la necesidad de gestionar los factores clave del negocio: precio de venta, costos de producción y demanda, ya que variaciones en estas variables modifican VAN/TIR y, por tanto, el riesgo asumido por el inversionista. En consecuencia, el proyecto resulta atractivo y viable en su escenario base, pero su sostenibilidad depende de asegurar volumen de ventas, control operativo de costos y una estrategia comercial regional que consolide clientes recurrentes.

En síntesis: el proyecto es técnica y económicamente factible, y se recomienda avanzar, priorizando cerrar acuerdos/licitaciones que den estabilidad a la demanda.



BIBLIOGRAFIA

Marco legal urbano, ambiental y laboral

Chile, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (1976). *D.F.L. N.º 458: Ley General de Urbanismo y Construcciones*. MINVU. <https://www.minvu.gob.cl/>

Chile, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (1992). *Decreto Supremo N.º 47: Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones*. MINVU. <https://www.minvu.gob.cl/>

Chile, Ministerio del Medio Ambiente. (1994). *Ley N.º 19.300: Bases Generales del Medio Ambiente*. Biblioteca del Congreso Nacional. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>

Chile, Ministerio del Trabajo y Previsión Social. (1968). *Ley N.º 16.744: Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales*. Biblioteca del Congreso Nacional. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=28650>

Servicio de Impuestos Internos. (s.f.). *Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado*. SII. https://www.sii.cl/valores_y_fechas/tabla_vida_util.html?utm_source=

Normas técnicas de hormigón y vialidad

Instituto Nacional de Normalización. (2016). *NCh170:2016 Hormigón – Requisitos generales*. INN. <https://www.inn.cl/nch1702016>

Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Vialidad. (2018). *Manual de Carreteras, Volumen 5: Especificaciones técnicas generales de construcción*. MOP. <https://mc.mop.gob.cl/>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2008). *Código de normas y especificaciones técnicas de obras de pavimentación urbana*. MINVU. https://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/doc/mpall/Codigo_de_Normas_MINVU_2008.pdf

Evaluación de proyectos y análisis económico

Sapag Chain, N., Sapag Chain, R., & Sapag Puelma, J. M. (2013). *Preparación y evaluación de proyectos* (6.ª ed.). McGraw-Hill.



Prefabricados de hormigón: barreras y soleras

Cesprefabricados. (s.f.). *Barreras New Jersey tipo F*. Cesprefabricados.

<https://www.cesprefabricados.cl/barreras-new-jersey/>

Facoro Prefabricados. (s.f.). *Barrera New Jersey*. Facoro.

<https://www.facoro.cl/producto/barrera-new-jersey>

World Service. (s.f.). *Barreras New Jersey o defensas camineras tipo F*. World Service.

<https://www.worldservice.cl/barreras-new-jersey-o-defensas-camineras-tipo-f/>

Grau Prefabricados de Hormigón. (s.f.). *Solera Zarpa Manquehue (0,5 m)*. Grau.

<https://www.grau.cl/products/solera-tipo-manquehue>