

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DE UNA
EMPRESA DE PREFABRICADOS ESPECIALES DE HORMIGON

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

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

ESTUDIANTE: SR. FELIPE PEREZ ABARCA

PROFESOR: SR. BRUNO PIAZZE

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 TECNICA Y ECONOMICA DE UNA EMPRESA DE PREFABRICADOS ESPECIALES DE HORMIGON

Nombre del candidato(a): Felipe Fabian Pérez Abarca

Carrera / Grado: INGENIERO EN CONSTRUCCION LICENCIADO EN INGENIERIA.

Campus: Sede Viña del Mar – José Miguel Carrera **Departamento:** Departamento de Construcción y prevención

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, _____ BRUNO PIAZZE 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 (marcar una opción)

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

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

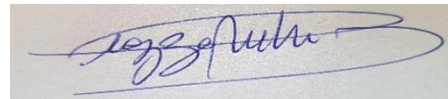
6 meses 12 meses 2 años 3 años 5 años 10 años

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

4.- FIRMAS

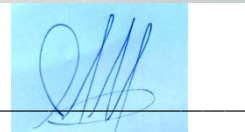
Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: _____ 21/04/2026 _____ Firma: _____



Estudiante o Candidato(a):

Fecha: _____ 21/04/2026 _____ 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.

Keywords:

Prefabricados especiales de hormigón; prefactibilidad técnica y económica; industrialización de la construcción; piezas estructurales a medida; soluciones constructivas modulares; eficiencia productiva; sostenibilidad en la construcción.

El presente estudio se centra en el **análisis de prefactibilidad técnica y económica** para la creación de una empresa dedicada a la **fabricación de prefabricados especiales de hormigón**, orientada al desarrollo de **soluciones constructivas personalizadas** basadas en requerimientos específicos de ingeniería. La propuesta considera la adaptación del diseño y la producción de las piezas a las **necesidades particulares de cada proyecto**, permitiendo optimizar los **plazos de ejecución**, los **costos de fabricación y transporte**, y mejorar la eficiencia en las etapas de montaje e instalación en terreno.

Dentro de la cartera de productos evaluada se incluyen **piezas especiales de hormigón armado y simple**, tales como **canaletas (Eléctricas, Caudales) y tapas de hormigón**, los cuales son ampliamente utilizados en proyectos de infraestructura, edificación y obras civiles. Estas soluciones prefabricadas se caracterizan por su **alto desempeño estructural**, durabilidad y versatilidad, contribuyendo además a la **industrialización del proceso constructivo** y a la incorporación de **criterios de sostenibilidad**, al reducir residuos, reprocesos y tiempos de intervención en obra.

Tabla de contenido

INTRODUCCION.....	6
CAPITULO 1: PRESENTACION DEL PROYECTO	7
1 PRESENTACION DEL PROYECTO:	7
1.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO:.....	7
1.1.1 OBJETIVOS GENERALES	7
1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:.....	7
1.2 PRESENTACION CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO	8
1.3 FODA.....	9
1.4 Tamaño el Proyecto.....	10
1.5 LOCALIZACION.....	11
1.6 SITUACION SIN PROYECTO VS CON PROYECTO	14
1.7 ESTUDIO DE MERCADO.....	15
1.7.1 Determinación del producto o servicio, insumos y subproductos	15
1.7.2 Área de estudio.....	15
1.7.3 Análisis de la Demanda (actual y futura) y variables que la afectan	16
1.7.4 Análisis de la Oferta (actual y futura) y variables que la afectan	17
1.7.5 Determinación del precio.....	17
1.7.6 Sistema de comercialización	18
2.- “INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO”	19
2.1.- Estudio Técnico.....	20
2.1.1.- Descripción y selección de procesos	21
2.1.2.- Diagrama de bloques.....	24
2.1.3.- Diagrama de flujos (flor shett)	25
2.1.4.- Diagrama de Lay Out	26
2.1.5.- Balance de masa y energía.....	28
2.1.6.- Selección de equipos.	31
2.2.- Aspectos Técnicos y legales.....	32
2.2.1.- Estructura Organizacional.....	33
2.2.2.- Personal, cargos, perfiles.....	33
2.2.2.1.- Programa de trabajo, turnos y gastos en personal.	36
2.2.3.- Marco Legal.....	37
2.2.4.- Impacto medio ambiental (declaración o estudio).	39

2.3.- Diseño de la planta.....	41
2.3.1.- Diseño de sistema de tuberías.....	41
2.3.2.- Diseño de sistema de potencias.....	42
2.3.3.- Diseño de obras civiles.....	42
2.4.- Documentos del Proyecto.....	43
2.4.1.- Planos generales de las instalaciones.....	44
2.4.2.- EETT o Bases Administrativas.....	45
2.4.3.- Cotizaciones (originales en anexo).....	50
2.4.4.- Cálculos obtenidos.....	50
2.4.5.- Informes técnicos.....	51
Capítulo 3.- “Evaluación Económica”.....	53
3. Evaluación Económica.....	54
3.1.- Antecedentes financieros.....	54
3.1.1.- Fuentes de financiamiento.....	55
3.1.2.- Costo de financiamiento (tasa y amortización).....	56
3.1.4.- Tasa de descuento y horizonte del proyecto.....	58
3.1.5.- Inversiones.....	59
3.1.5.1.- I. en activos fijos y/o tangibles.....	60
3.1.5.2.- I. en puesta en marcha.....	61
3.1.5.3.- I. en capital de trabajo.....	61
3.1.6.- Cuadro de reinversiones.....	62
3.1.7.- Costos.....	62
3.1.7.1.- Estructura de costos (Fijos/VARIABLES o Directos/Indirectos).....	63
3.1.7.2.- Costos de operación o de producción.....	64
3.1.7.3.- Costo de imprevistos.....	64
3.1.7.4.- Depreciaciones.....	65
3.2.- Flujos de caja y sensibilización.....	66
3.2.1.- Flujo de Caja PURO.....	67
3.2.2.- Flujo de Caja con 25 % de financiamiento crediticio.....	68
3.2.3.- Flujo de Caja con 50 % de financiamiento crediticio.....	69
3.2.4.- Flujo de Caja con 75 % de financiamiento crediticio.....	70
Conclusión.....	72

INTRODUCCION

El presente proyecto corresponde a un **estudio técnico-económico de factibilidad** para la creación de una **Pequeña y Mediana Empresa (Pyme)** dedicada a la **fabricación de piezas especiales prefabricadas de hormigón**, orientada a satisfacer la creciente demanda de soluciones constructivas **modulares, eficientes y de alto desempeño estructural** en la Región de Valparaíso, específicamente en la comuna de **Villa Alemana**. La iniciativa se plantea como una alternativa productiva que busca fortalecer la oferta local de elementos prefabricados, reduciendo la dependencia de proveedores externos y contribuyendo al desarrollo del sector construcción a nivel regional.

En la actualidad, la industria de la construcción chilena enfrenta el desafío de **optimizar los plazos de ejecución, disminuir los costos asociados a la obra gruesa y avanzar hacia modelos productivos más sostenibles**. En este contexto, los sistemas prefabricados de hormigón se posicionan como una solución altamente competitiva, debido a su **versatilidad en el diseño, elevada resistencia estructural y mayor control de los procesos productivos**, lo que se traduce en una mejora significativa de la calidad final de las obras. Asimismo, la producción industrializada de prefabricados permite una **reducción del impacto ambiental**, al minimizar la generación de residuos en obra, optimizar el uso de materias primas y disminuir las emisiones asociadas a reprocesos y pérdidas de material.

El estudio se enfoca en evaluar de manera integral la **viabilidad técnica, económica y comercial** del proyecto, considerando aspectos clave como la **localización de la planta, el tamaño óptimo del proyecto**, el análisis de **oferta y demanda regional**, el **sistema de comercialización** y la definición de **precios de mercado**. De forma complementaria, se incorporan criterios normativos, ambientales y de sostenibilidad propios del rubro, en concordancia con lo establecido en la **Norma Chilena NCh170:2016 (Hormigón – Requisitos generales)**, así como con los lineamientos de **construcción sustentable** promovidos por el **Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)** y la **Cámara Chilena de la Construcción (CCHC)**, asegurando que el proyecto se desarrolle bajo estándares técnicos y ambientales adecuados para su implementación y operación.

CAPITULO 1: PRESENTACION DEL PROYECTO

1 PRESENTACION DEL PROYECTO:

En el objetivo principal de este proyecto consiste en realizar un estudio de Prefactibilidad técnica y económica de una empresa de Prefabricados especiales de hormigón, con locación principal en Villa Alemana, ofreciendo servicios a todo Chile.

1.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO:

Con este proyecto se busca la fabricación **de piezas especiales de hormigón**, para este caso, enfocándose en dos elementos. A continuación, se presentarán los objetivos generales y específicos.

1.1.1 OBJETIVOS GENERALES

Realizar un estudio de prefactibilidad técnico y económico para crear una empresa de prefabricados de hormigón

1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Determinar la mejor ubicación para las oficinas de la empresa.
- Determinar el FODA del proyecto
- Determinar la oferta y la demanda en un estudio de mercado
- Estudiar la factibilidad técnica para la creación de la empresa.
- Realizar un estudio económico que permita determinar su viabilidad.

1.2 PRESENTACION CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO

Los Prefabricados de hormigón especiales son soluciones constructivas altamente valoradas en la industria, permitiendo un control de las condiciones de trabajo, permitiendo calidad y garantizando resistencia y precisión en las piezas diseñadas. Diseñados para necesidades específicas, adaptándose a las particularidades técnicas y estéticas de cada proyecto. Una vez producidos, se transportan al lugar de la faena, permitiendo una instalación rápida, segura y eficiente, lo que reduce significativamente los tiempos de obra y optimizando costos operativos.

Su cadena de valor combina ingeniería avanzada, moldajes precisos, control de calidad y logística compleja para transportar e instalar elementos pesados. Aunque enfrentamos desafíos como los altos costos de transporte y la inversión en moldes, ofrece ventajas en calidad, rapidez constructiva y sustentabilidad. Impulsado por la industrialización de la construcción y las exigencias sísmicas del país, el sector presenta un alto potencial de crecimiento, especialmente para empresas que integren innovación y tecnologías digitales como el BIM.

La poca competencia en el sector definido para el proyecto, como lo sería la comunidad de villa alemana, ofrece un puesto potencialmente tentador para incorporarse al mercado, ofreciendo servicios en rubros tales como el inmobiliarios, minería, subestaciones eléctricas, alcantarillado, obras viales, entre otros.

1.3 FODA

A continuación, se presentan los aspectos analizados de acuerdo con la información del negocio, reconociendo sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Este análisis permite tener un enfoque en lo positivo y negativo de nuestro proyecto, preparándonos para enfrentar posibles adversidades futuras.

FORTALEZAS

- Alta especialización técnica en diseños con ingeniería para elementos estructurales complejos y precisos.
- Adaptabilidad en diferentes sectores (Subestaciones eléctricas – Minería – Vialidad).
- Cumplimiento de normativas constructivas, ventaja clave en el mercado del país.
- Soluciones eficientes para las programaciones de diferentes proyectos.

OPORTUNIDADES

- Creciente demanda de construcción industrializada y modular impulsada por eficiencia y sustentabilidad.
- Integración digital (BIM) y automatización de procesos constructivos.
- Demostrar profesionalismo en nuestro trabajo.
- Incorporarse en el mercado de diferentes campos constructivos.
- Oportunidades de exportación regional y crecimiento a lo largo del país.

DEBILIDADES

- Altos costos logísticos y de transporte para piezas sobredimensionadas
- Dependencia de proyectos a gran escala
- Inversión inicial elevada para moldajes y equipos especializados, herramientas y HH.
- Dependencia de contactos limitados y especiales al tratarse de un sector industrial.

AMENAZAS

- Competencia con soluciones In situ debido a los costos de transporte
- Plazos de tiempo exigentes entregados por el mandante, arriesgando multas por plazos de entrega.
- Competencia directa con fabricas con mayor capacidad tecnológica o financiera.

1.4 Tamaño el Proyecto

El tamaño del proyecto se ha determinado considerando la capacidad productiva óptima que permite satisfacer la demanda esperada del mercado regional sin incurrir en sobreinversiones ni sobreproducción en nuestra fabrica.

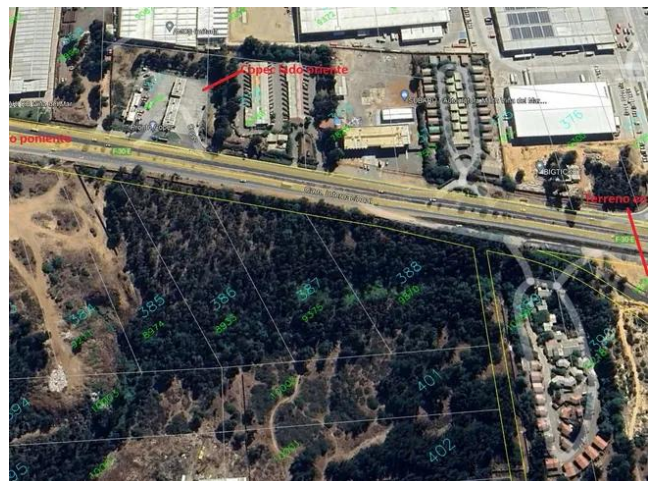
Se trata de una Pequeña y Mediana Empresa (Pyme) con un enfoque de producción flexible, orientada a piezas especiales de hormigón, cuya escala busca equilibrar eficiencia operativa, inversión inicial moderada y adaptabilidad a la demanda local.

1.5 LOCALIZACION.

Para la determinación de la localización de la empresa, se hizo una comparativa de 3 posibles lugares donde poder ejercer trabajos y comenzar un crecimiento como pyme.

- **opción 1:** Terreno industrial comercial en Camino Internacional, lado poniente dirección Viña del Mar.

Terreno de 4.058 m² con excelente visibilidad y ubicación estratégica al costado poniente del Camino Internacional, en dirección hacia Viña del Mar. Ideal para desarrollo comercial, industrial, centros de bodegaje o proyectos logísticos. El terreno cuenta con buena proporción y accesos, emplazado en una zona altamente demandada por grandes empresas.



- **Opción 2:**

Se trata de un terreno de 49.821m² ubicado en el sector de los Almendros, en el perímetro sur de la comuna de Villa Alemana. El terreno se encuentra aterrizado en dos niveles, con suelos de maicillo estabilizado y cierres perimetrales en placas de hormigón vibrado, con vista poniente al paisaje y accesos desde la calle Los Eucaliptos. En una pequeña parte se observan algunos containers para bodegas menores y 2 galpones de 490m² y 600m² en acero (prendables), observando en su mayoría eriazo y sin forestación. Asocia actualmente empalme de red de electricidad de área, cuenta con pozo profundo de 40m. para agua, no tiene alcantarillado ni red de agua potable. En el lote al nor-poniente se encuentra empresa Cosemar. Se encuentra a 180m de franja Autopista Troncal sur (vía 2B1). No se vislumbran cauces o líneas de alta Tensión cercanas.



}

Opción 3: Elección final

La empresa se ubicará en la comuna de **Villa Alemana**, en la **Región de Valparaíso**, zona estratégica del eje metropolitano interurbano que conecta Valparaíso, Viña del Mar y Quilpué. Esta localización ofrece ventajas competitivas derivadas de su **acceso directo a la Ruta 68 y Ruta Troncal Sur**, facilitando el transporte de materias primas y la distribución de productos terminados hacia los principales polos de desarrollo urbano e industrial de la región y del área metropolitana de Santiago.

Considerando una zona de producción industrial, área de acopio de materiales y oficinas administrativas. La localización responde a criterios de **eficiencia logística, disponibilidad de servicios básicos** (electricidad trifásica, agua potable, gas), y **normativas de uso de suelo industrial** establecidas por el **Plan Regulador Comunal de Villa Alemana** (PRC vigente, MINVU).



Argumentación:

La elección se basa en temas logísticos y presupuestales. En temas comparativos, las tres opciones contaban con cualidades necesarias para poder llevar a cabo un correcto funcionamiento de la empresa. Pero dicho terreno cuenta con una inversión menor en temas monetarios, contamos con la infraestructura necesaria como lo sería un galpón y oficinas interiores, el espacio adecuado para una zona de producción y buena accesibilidad para temas logísticos de transporte.

1.6 SITUACION SIN PROYECTO VS CON PROYECTO

ASPECTO	Situacion sin proyecto	Situación con proyecto
Producción local	Dependencia de proveedores externos de prefabricados y piezas especiales	Producción local que reduce costos de transporte y plazos de entrega. Facilitando conexión con clientes pertenecientes a la zona
Empleo	Baja oferta de empleo calificado en manufactura de hormigón en la comuna	Generación directa de aproximadamente 15 puestos de trabajo
Economía regional	Menor dinamismo industrial y escasa diversificación de la oferta constructiva.	Incremento en el valor agregado regional mediante sustitución de importaciones interregionales.
Impacto ambiental	Sin actividades industriales significativas que afecten al entorno.	Controlado mediante gestión de residuos de hormigón y cumplimiento de NCh y DS 594/1999 sobre condiciones sanitarias y ambientales en lugares de trabajo.
Competitividad	Mayor costo unitario de construcción para empresas locales.	Reducción estimada del 10 % en costos logísticos y aumento de competitividad regional.

1.7 ESTUDIO DE MERCADO

1.7.1 Determinación del producto o servicio, insumos y subproductos

El proyecto contempla la producción de **piezas prefabricadas especiales de hormigón armado**, para el presente informe el enfoque será en dos productos.

- Canaletas de hormigón
- Tapas de hormigón

Insumos principales: Hormigón (cemento, grava, arena, aditivos), agua, acero de refuerzo, moldajes metálicos, herramientas eléctricas menores y equipos de vibrado.

Subproductos y residuos: excedentes de hormigón, piscina de lavado para camión mixer. Residuos encabezados por despuntes de fierro y madera.

1.7.2 Área de estudio

El mercado objetivo comprende la **Región de Valparaíso**, con foco en las comunas del **Gran Valparaíso (Viña del Mar, Quilpué, Villa Alemana, Valparaíso)** y en proyectos de infraestructura pública y privada en expansión (vialidad, urbanización, equipamiento).

1.7.3 Análisis de la Demanda (actual y futura) y variables que la afectan

La demanda actual de prefabricados de hormigón en la Región de Valparaíso se estima en torno a **45.000 toneladas anuales**, de acuerdo con datos de la **Cámara Chilena de la Construcción (CCHC, 2024)**.

Variables que inciden en la demanda:

- **Inversión pública regional:** aumento de proyectos SERVIU y MOP.
- **Crecimiento inmobiliario privado** en zonas intermedias (Quilpué, Villa Alemana).
- **Sustentabilidad y prefabricación modular**, tendencia que reduce tiempos de obra.

1.7.4 Análisis de la Oferta (actual y futura) y variables que la afectan

La oferta regional está concentrada en **grandes productores de prefabricados estándar**. No obstante, existe un **déficit en la fabricación de piezas especiales o a medida**, donde la Pyme proyectada puede posicionarse mediante flexibilidad y tiempos de respuesta más cortos.

Empresas actuales del mercado de prefabricados especiales de hormigón:

- Ecomundo
- Prefast
- Betonfast
- Hormitek
- Tensocret

Variables relevantes:

- Costo de transporte
- Aumento del costo del cemento y acero
- Políticas de eficiencia energética y reducción de huella de carbono en construcción.

1.7.5 Determinación del precio

El precio promedio regional de prefabricados de hormigón varía entre \$220.000 (5,52 UF) y \$350.000 (8,788) por tonelada dependiendo del tipo de pieza y grado de personalización.

Para los productos comercializados por la empresa, se considera un precio entre \$200.000 (5,02 UF) y \$250.000 (6,27 UF) para el caso de las canaletas prefabricadas y un monto de entre \$25.000 (0,63 UF) y \$40.000 (1,00 UF) para las tapas de hormigón.

1.7.6 Sistema de comercialización

El sistema de comercialización combinará canales **directos e indirectos**:

1. **Ventas directas** a constructoras y contratistas, mediante cotización técnica y entrega en obra.
2. **Estrategia digital**, mediante página web corporativa con catálogo técnico (fichas de resistencia, peso y norma aplicable según NCh170 y NCh204)
3. **Servicio postventa** orientado al acompañamiento técnico en instalación y mantención de piezas prefabricadas, garantizando calidad y fidelización de clientes.

Se proyecta que el 70 % de las ventas se canalice de forma directa.

2.- “INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO”

En esta sección se realiza una evaluación integral de los procesos clave que sustentan el funcionamiento eficiente de la empresa. Para ello, se describen de manera sistemática las operaciones técnicas y los procedimientos administrativos que intervienen en la gestión interna, junto con los elementos esenciales de la estructura organizacional y del marco jurídico que la regula. Asimismo, se presentan las bases del diseño de planta y los criterios utilizados para definir las capacidades productivas, incorporando el análisis de las competencias requeridas para asegurar una inserción competitiva y sostenible en el mercado.

2.1.- Estudio Técnico

En esta sección se desarrolla un análisis exhaustivo de los procesos operativos, la maquinaria requerida, los recursos humanos, las instalaciones productivas y los insumos necesarios para la puesta en marcha de la empresa y la fabricación de los elementos prefabricados de hormigón. Asimismo, se detalla la estructura organizacional prevista y el enfoque estratégico mediante el cual la empresa se insertará en el mercado, orientándose a ofrecer un servicio de alta calidad técnica y operacional.

2.1.1.- Descripción y selección de procesos

Proceso paso a paso para la construcción de prefabricados especiales de hormigón

1. Análisis estructural del elemento

- 1.1. Levantamiento de requerimientos mecánicos (cargas permanentes, variables, sísmicas, viento, uso específico).
- 1.2. Revisión normativa aplicable (NCh430, NCh433, ACI, etc.).
- 1.3. Modelación estructural y definición de esfuerzos, deformaciones y factores de seguridad.
- 1.4. Validación de factibilidad técnica del prefabricado considerando dimensiones y peso.

2. Diseño de ingeniería del prefabricado

- 2.1. Elaboración de planos de diseño y detalles constructivos.
- 2.2. Definición de espesores, geometrías, puntos de izaje y refuerzos críticos.
- 2.3. Especificación de materiales: tipo de hormigón, clases de acero, tolerancias dimensionales.
- 2.4. Revisión del método de fabricación según complejidad del molde y volumen de producción.
- 2.5. Aprobación final del diseño para iniciar la adquisición de materiales.

3. Abastecimiento y compra de materiales

- 3.1. Adquisición de moldajes (metálicos, de madera o combinados según forma requerida).
- 3.2. Compra de madera y elementos de refuerzo para soporte y rigidización del molde.
- 3.3. Compra de enfierradura según curvas, dimensiones y requisitos de armado.
- 3.4. Contratación del suministro de hormigón.
- 3.5. Gestión de aditivos, separadores, desmoldantes y accesorios complementarios.
- 3.6. Control de calidad de los insumos al ingreso a la planta.

4. Preparación de moldajes y habilitación de faena

- 4.1. Limpieza, revisión y ensamblaje de los moldes.
- 4.2. Aplicación de desmoldante para evitar adherencias.

- 4.3. Verificación de verticalidad, nivelación y hermeticidad del molde.
- 4.4. Instalación de refuerzos externos para garantizar estabilidad durante el hormigonado.

5. Corte, doblado y armado de enfierradura

- 5.1. Corte del acero según planilla de cubicación.
- 5.2. Dobrado estructural con máquina o equipo manual.
- 5.3. Armado de jaulas y refuerzos internos.
- 5.4. Posicionamiento de la enfierradura en el molde mediante separadores normados.
- 5.5. Revisión del recubrimiento mínimo y fijación de puntos de izaje.

6. Hormigonado del prefabricado

- 6.1. Preparación del hormigón según resistencia y asentamiento especificado.
- 6.2. Vertido del hormigón en capas, evitando segregación.
- 6.3. Vibrado interno para asegurar compactación homogénea.
- 6.4. Nivelación, afinado y acabado superficial inicial.
- 6.5. Control de temperatura ambiente y condiciones climáticas durante el vaciado.

7. Curado y desmolde

- 7.1. Aplicación del método de curado (húmedo, membrana, vapor, según disponibilidad).
- 7.2. Mantenimiento del elemento en molde por el tiempo mínimo requerido (generalmente 24–72 h).
- 7.3. Retiro controlado del moldaje evitando impactos o tensiones bruscas.
- 7.4. Inspección visual y dimensional post-desmolde.

8. Acabado final y presentación del producto

- 8.1. Reteos y corrección de imperfecciones superficiales.
- 8.2. Pulido, biselado o texturizado, según requerimiento del cliente.
- 8.3. Aplicación de sellantes, pinturas o impermeabilizantes si corresponde.
- 8.4. Instalación de anclajes, placas o embebidos especiales.
- 8.5. Verificación de calidad según tolerancias dimensionales y estéticas.

9. Almacenamiento y preparación para despacho

- 9.1. Traslado interno mediante grúa horquilla o camion pluma.
- 9.2. Posicionamiento sobre bases niveladas para evitar deformaciones.
- 9.3. Etiquetado con código, fecha, lote y destino.
- 9.4. Inspección previa al despacho.

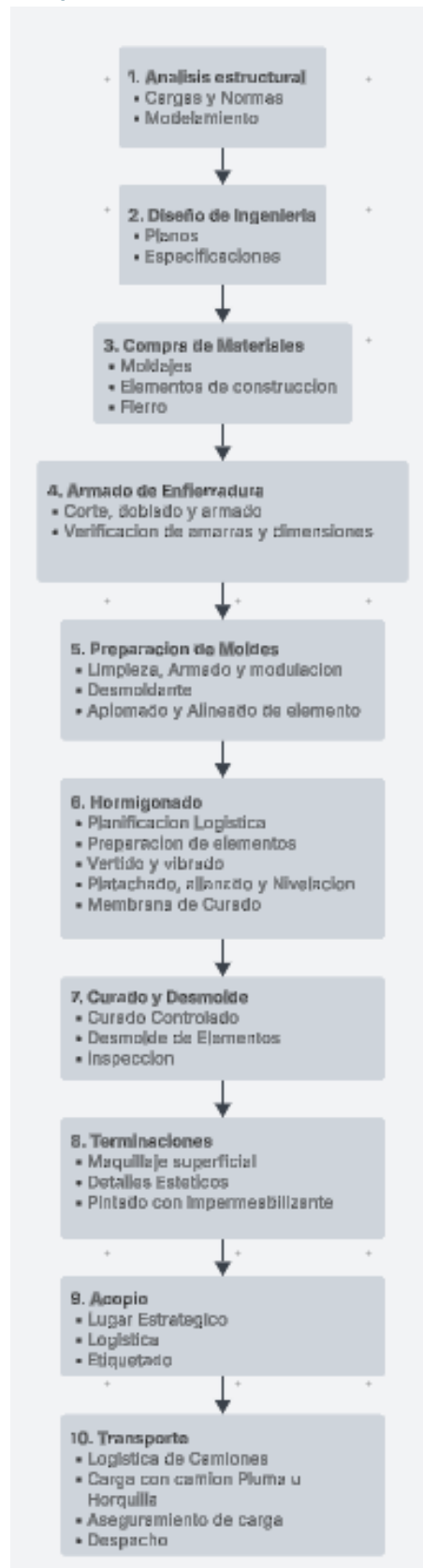
10. Transporte hacia el punto de instalación

- 10.1. Planificación de rutas considerando restricciones de altura y peso.
- 10.2. Carga del prefabricado con eslingas certificadas y maniobras controladas.
- 10.3. Transporte con camión pluma o cama baja según dimensiones.
- 10.4. Estiba segura y cumplimiento de normativas de transporte.

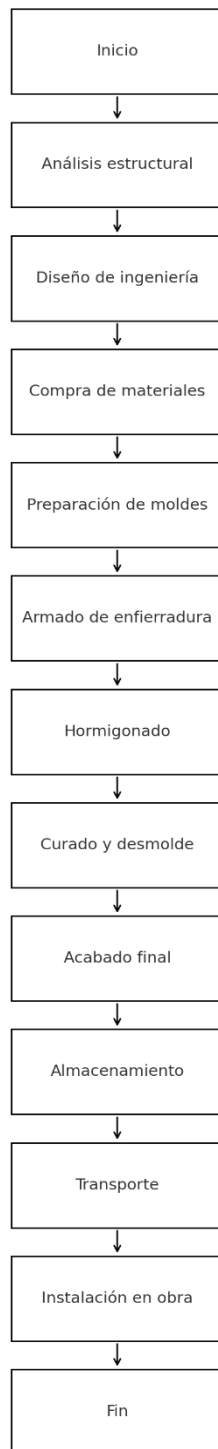
11. Instalación en obra

- 11.1. Preparación de la superficie o fundación donde se instalará la pieza.
- 11.2. Descarga mediante grúa, garantizando estabilidad y seguridad perimetral.
- 11.3. Posicionamiento, nivelación y alineamiento del prefabricado.
- 11.4. Anclaje, fijación y revisión estructural final.
- 11.5. Entrega del elemento con acta de recepción técnica.

2.1.2.- Diagrama de bloques



2.1.3.- Diagrama de flujos (flor shett)



2.1.4.- Diagrama de Lay Out

A continuación, se presentará la elevación tipo planta de la distribución del terreno.

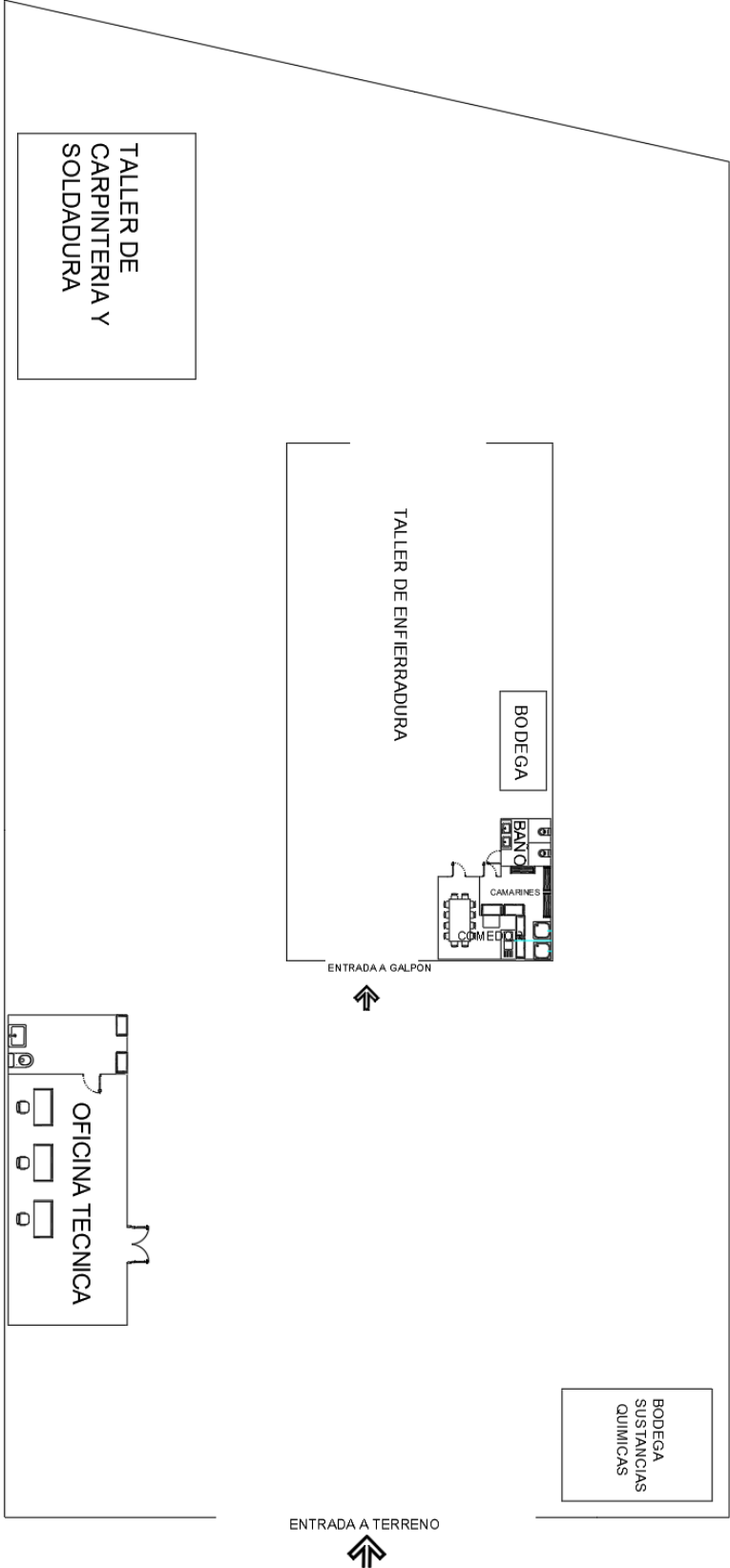


Imagen Referencial de terreno.



2.1.5.- Balance de masa y energía

Se presenta el balance para **cuantificar todas las entradas, salidas y acumulaciones de materia** dentro del proceso de Prefabricación.

- Entradas principales:

Para la fabricación de un prefabricado se consideran los siguientes elemento y materias.

- Hormigón
- Enfierradura
- Insumos auxiliares

a) Hormigón

Composición típica por m³:

- Cemento: **350 kg**
- Arena: **750 kg**
- Grava: **1.050 kg**
- Agua: **180 kg**
- Aditivos químicos: **1–5 kg**

b) Enfierradura

Dependerá del diseño estructural. Para prefabricados especiales suele ser:

- **80–150 kg de acero por m³ de hormigón**

Ejemplo:

$$0,80 \text{ m}^3 \times 120 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{96 \text{ kg de acero}}$$

c) Moldajes y consumibles

- Desmoldante: **20–40 ml/m² de contacto**
- Madera y refuerzos: **reutilizable**
- Separadores plásticos: **5–15 unidades por pieza**

d) Insumos auxiliares

- Agua para limpieza: **5–20 L por pieza**
- Electrodo, discos, alambres: cantidades menores, pero contabilizables

Salidas

a) Producto final

- Prefabricado con peso aproximado:
$$Peso = Volumen \times densidad$$

Densidad del hormigón \approx **2.500 kg/m³**

Ejemplo:

0,80 m³ \Rightarrow **2000 kg** de peso final del elemento.

b) Residuos

- Hormigón perdido por manipulación y rebose: **1–3 %**
- Restos de acero: **2–5 %**

Balance general de masa

Ejemplo aplicado (por pieza)

Concepto	Entrada (kg)	Salida (kg)
Cemento	280	—
Arena	600	—
Grava	840	—
Agua (en mezcla)	144	—
Aditivos	3	—
Acero	96	—
Residuo de hormigón (2%)	—	39
Residuo de acero (3%)	—	3
Producto final	—	1.920

Verificación:

Entradas totales ≈ 1.963 kg

Salidas + residuos ≈ 1.962 kg

Balance coherente dentro del error operacional

2. BALANCE DE ENERGÍA

El balance de energía considera electricidad, combustibles y energía asociada a equipos

2.1. Consumos eléctricos típicos por pieza

Equipo	Potencia (kW)	Tiempo uso (h)	Energía (kWh)
Vibrador de hormigón	1,5 kW	0,5 h	0,75 kWh
Dobladora	1,2 kW	0,2 h	0,24 kWh
Iluminación	0,6 kW	1 h	0,60 kWh
Herramientas menores	—	—	0,40 kWh

2.1.6.- Selección de equipos.

Equipos para ingeniería, diseño y planificación.

- Software (AutoCAD / Revit / Sketchup / BIM)

Equipos para preparación de moldajes

- Sierra circular
- Esmeril angular 4"
- Esmeril angular 7"
- Atornillador eléctrico
- Taladro percutor
- Máquinas de soldar
- Herramientas varias

Equipos para manipulación de acero

- Dobladora de acero
- Esmeril angular 7"
- Banco de armado de enfierradura
- Alambre

- Alicate de enfierrador

Proceso de hormigonado (camión mixer)

- Vibrador de inmersión
- Palas
- Herramientas de afinado

Equipos para movimiento interno y transporte (servicio de subcontrato)

- Grúa Horquilla
- Camion Pluma
- Camiones ramplas

Equipos de seguridad

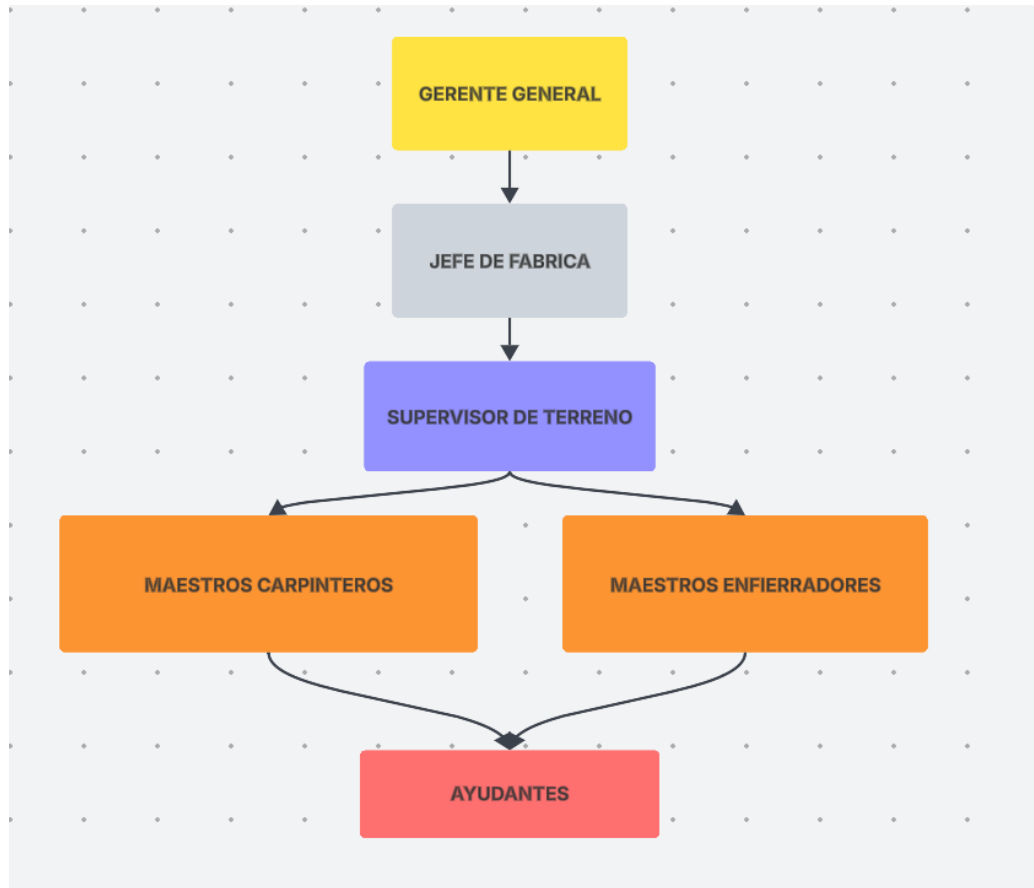
- EPP Completo (Casco, guantes, Zapato de seguridad, Overol, Lentes)
- Extintores
- Señalizaciones de áreas

2.2.- Aspectos Técnicos y legales.

Para garantizar el óptimo funcionamiento de la planta de prefabricados de hormigón, resulta fundamental establecer de manera clara y documentada las **jerarquías internas**, así como la **estructura organizacional** que definirá los roles, responsabilidades y líneas de autoridad dentro de la empresa.

Asimismo, es imprescindible identificar y cumplir los **marcos legales aplicables**, incluyendo normativa laboral, ambiental y de seguridad industrial, con el fin de asegurar el funcionamiento regular de las operaciones y la protección de los trabajadores.

2.2.1.- Estructura Organizacional



2.2.2.- Personal, cargos, perfiles.

En este punto se detallará información del personal y los diferentes funciones de cada uno dentro de la fábrica. Tomando en cuenta los diferentes sueldos estipulados según el cargo de la personal.

- Gerente General
- Jefe de Fabrica
- Supervisor de terreno
- Maestros
- Maestros Enfierradores
- Maestros Enfierradores
- Ayudantes

Análisis y descripción de cargos:

Cargo	Gerente General
Estudios académicos	Ing. en construcción / Ingeniero civil
Experiencia	7 años de experiencia en cargos similares
Objetivos generales	Encargado del área financiera y administrativa, además de la búsqueda de proyectos.

Cargo	Jefe de Oficina Técnica
Estudios académicos	Ing. en construcción / Ingeniero civil
Experiencia	5 años de experiencia en cargos similares
Objetivos generales	Comandar los recursos y dirección indirecta de proyectos de forma tanto técnica como administrativa.

Cargo	Jefe de Fabrica
Estudios académicos	Ing. en construcción / Ingeniero civil / Tec. En construcción.
Experiencia	5 años de experiencia en cargos similares
Objetivos generales	Liderar equipo de trabajo, administrar funcionamiento de la fábrica.

Cargo	Supervisor de terreno
Estudios académicos	Ing. en construcción / Ingeniero civil / Tec. En construcción.
Experiencia	5 años de experiencia en cargos similares
Objetivos generales	Coordinar y supervisar trabajos en terreno, teniendo contacto con personal directo en faena.

Cargo	Maestros
Estudios académicos	No requiere estudios previos.
Experiencia	5 años de experiencia en cargos similares
Objetivos generales	Ejecutar Tareas según planificación e instrucciones de línea de mando. Armado de estructuras y moldajes.

Cargo	Maestros Enfierradores
Estudios académicos	No requiere estudios previos.
Experiencia	5 años de experiencia en cargos similares
Objetivos generales	Ejecutar trabajos de enfierraduras, como corte, doblado y armado, según diseños visualizados en planos

Cargo	Ayudante
Estudios académicos	No requiere estudios previos.
Experiencia	2 años de experiencia en cargos similares
Objetivos generales	Apoyar en las tareas que se le sean encomendadas por parte de supervisor

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

Centrándonos en el programa de funcionamiento de la fábrica, se busca que los trabajos sean lo más continuos posibles en cuanto a producción de elementos, mientras más m³ de hormigón sean vaciados, mayor beneficio tendrá la empresa en cuanto a ganancias

Tendrá un funcionamiento de lunes a viernes, con horario de trabajo de 08:00 hrs hasta las 18:00 hrs, contando con 1 hora de colación desde las 13:00 hrs hasta las 14:00 hrs. Con posibilidades de trabajo los sábados, según la necesidad de los proyectos.

Sueldos del personal

Respecto al gasto en personal, este se ha estimado considerando un promedio asociado a cada cargo, en función de las responsabilidades, nivel de especialización y grado de involucramiento que cada puesto tendrá dentro de la empresa. Dichos valores permiten reflejar de manera representativa la estructura de costos laborales requerida para el correcto funcionamiento de la organización. En la siguiente tabla se detallan los gastos asociados al personal por su cargo.

CARGO	UELDO IMPONIBLN°	TRABAJADORE	TOTAL MENSUAL	TOTAL MENSUAL UF	TOTAL ANUAL	TOTAL ANUAL UF
Gerente General	\$ 2.000.000	1	\$ 2.000.000	50,39	\$ 24.000.000	604,68
Jefe de Fabrica	\$ 1.500.000	1	\$ 1.500.000	37,79	\$ 18.000.000	453,51
Supervisor de Terreno	\$ 1.000.000	1	\$ 1.000.000	25,20	\$ 12.000.000	302,34
Maestro	\$ 850.000	5	\$ 4.250.000	107,08	\$ 51.000.000	1284,94
Maestros Enfierradores	\$ 850.000	3	\$ 2.550.000	64,25	\$ 30.600.000	770,96
Ayudantes	\$ 600.000	3	\$ 1.800.000	45,35	\$ 21.600.000	544,21
Personal de Aseo	\$ 360.000	1	\$ 360.000	9,07	\$ 4.320.000	108,84
TOTALES	\$ 7.160.000	15	\$ 13.460.000	339,12	\$ 161.520.000	4069,469

2.2.3.- Marco Legal.

La empresa debe constituirse conforme a la legislación vigente, pudiendo optar por figuras jurídicas como **Empresa Individual de Responsabilidad Limitada (EIRL)** o **Sociedad por Acciones (SpA)**, reguladas principalmente por:

- **Ley N° 20.659**, que simplifica el régimen de constitución de empresas mediante el sistema “Tu Empresa en un Día”.
- **Código de Comercio**, en lo relativo a actos mercantiles y obligaciones comerciales.

Una vez constituida, la empresa debe iniciar actividades ante el **Servicio de Impuestos Internos (SII)**, obteniendo el Rol Único Tributario (RUT) correspondiente.

Dado que la actividad productiva involucra procesos industriales (mezclado, moldeado, curado y almacenamiento de elementos de hormigón), la empresa debe emplazarse en un sector que permita este tipo de actividad, conforme a:

- **Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC)**.
- **Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)**.
- **Plan Regulador Comunal (PRC)** correspondiente al lugar de emplazamiento.

Será necesario contar con **permiso de edificación, recepción final de obras y patente municipal** para actividades industriales o productivas.

La fabricación de prefabricados de hormigón debe cumplir con estándares técnicos que aseguren la calidad estructural y la seguridad de las piezas, destacando:

- **NCh170: Hormigón – Requisitos generales**.
- **NCh430: Hormigón armado – Requisitos de diseño y cálculo**.
- **NCh163 / NCh1017** (según tipo de elementos prefabricados).
- Normativas del **Instituto Nacional de Normalización (INN)** aplicables a materiales, ensayos y control de calidad.

Estas normas son fundamentales para la comercialización de piezas estructurales y su aceptación en obras civiles de mayor estatus.

Marco Legal de Seguridad y Salud Ocupacional

La industria del hormigón presenta riesgos laborales significativos (manejo de cargas, maquinaria pesada, sustancias químicas), por lo que la empresa debe cumplir con:

- **Ley N° 16.744**, sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- **Decreto Supremo N° 594/1999**, en materia de higiene y seguridad.
- Normativa de la **Dirección del Trabajo** y fiscalización de organismos administradores (mutuales).

Es obligatorio implementar procedimientos de trabajo seguro, uso de EPP, capacitación del personal y evaluaciones de riesgo.

Cumplimiento Normativo y Fiscalización

Finalmente, la empresa estará sujeta a fiscalización por parte de organismos como:

- Servicio de Impuestos Internos (SII).
- Municipalidad correspondiente.
- Seremi de Salud.
- Dirección del Trabajo.
- Superintendencia del Medio Ambiente (cuando corresponda).

2.2.4.- Impacto medio ambiental (declaración o estudio).

Los impactos ambientales asociados a la implementación y funcionamiento de fabricación de piezas especiales prefabricadas de hormigón, considerando las principales etapas del proceso productivo y su interacción con los componentes ambientales relevantes, se busca aportar una base técnica que respalde la viabilidad ambiental del proyecto, en concordancia con los principios de desarrollo sostenible y mejora continua aplicables al sector industrial de la construcción.

Algunos guías legales para la implementación y regulación medio ambiental

- **Ley 19.300** (bases generales, prevención/gestión ambiental).
- **Ruido: DS 38/2011 MMA** norma de emisión de ruidos
- **Residuos peligrosos: DS 148 MINSAL** (manejo y prohibiciones relevantes, segregación, trazabilidad).
- **Almacenamiento de sustancias peligrosas: DS 43/2016 MINSAL** (condiciones y umbrales para autorización sanitaria)
- **Condiciones sanitarias en el trabajo y exposición a agentes (polvo/sílice/ruido laboral): DS 594 MINSAL** (Límites Permisibles; control de exposición).
- **Gestión de residuos y valorización: Ley 20.920 (Ley REP)** como marco para fomentar valorización/reciclaje de corrientes prioritarias.

Línea base ambiental (componentes típicos a considerar)

Para la fábrica, la sensibilidad del entorno se controla en base a los procedimientos a realizar. Ventajosamente se encuentra en una zona Industrial, pero relativamente cerca viviendas y escuelas.

Control operacional mínimo recomendado (checklist):

1. **Aire/polvo:** humectación; encapsulamiento; pavimentos; control de velocidad; extracción localizada en terminación.
2. **Ruido:** encierros acústicos; mantención; restricciones horarias.
3. **Aguas:** Residuos químicos, posible contaminación en alcantarillados.

4. **Residuos:** segregación; contrato con gestores; plan de manejo.
5. **Emergencias:** kit de derrames; capacitación; simulacros; rutas de evacuación y comunicación interna.
6. **Indicadores de seguimiento:** consumo de agua (m³/mes), generación de residuos (kg/mes)

Desde el punto de vista ambiental, los **principales impactos potenciales** se concentran en la **fase de producción**, donde se destacan los procesos de fabricación de elementos, destacando la generación de **material particulado (polvo)** producto de procesos de devanado en el hormigón, tránsito de camiones al momento de los despachos de elementos, operaciones de limpieza, soldadura; la **emisión de ruido** asociada al funcionamiento de maquinaria y equipos y herramientas; la **generación de aguas residuales** con alto contenido de sólidos y pH alcalino provenientes del lavado de equipos, herramientas y moldes posterior a procesos de hormigonado; y la **producción de residuos sólidos** (Residuos de madera, restos de hormigón, cartón, fierros) como químicos (Desmoldantes, pinturas asfálticas, membranas, puentes adherentes)

Asimismo, existe un riesgo potencial de **contaminación de suelo y aguas** por derrames accidentales de combustibles, desmoldantes, pinturas impermeabilizantes y aditivos químicos utilizados en el proceso productivo, así como impactos indirectos asociados al aumento del tráfico vehicular y al consumo de recursos como agua y energía.

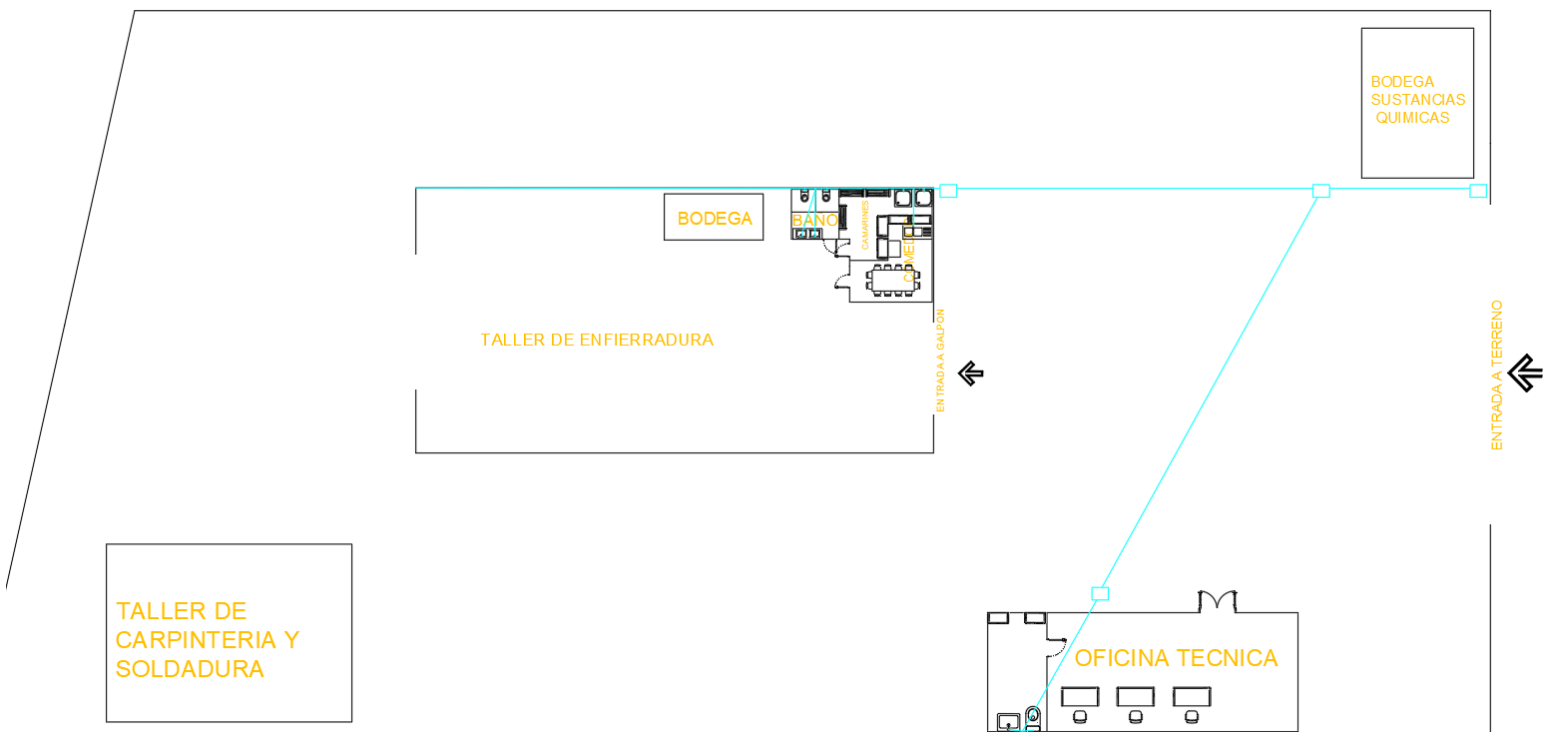
La evaluación cualitativa de los impactos generados por la fábrica presenta una **significancia media a alta**. No obstante, estos impactos pueden ser **adecuadamente controlados** mediante la aplicación de medidas de mitigación tales como sistemas de captación y control de polvo, encapsulamiento y mantenimiento de equipos, planes de manejo de residuos y sustancias peligrosas, y programas de monitoreo y control operacional mediante la empresa vaya generando desarrollo.

2.3.- Diseño de la planta.

A continuación, se presenta la distribución general de la planta destinada a la producción de Prefabricados. En ella se especifica la disposición de las principales áreas operativas, junto con el diseño del sistema de tuberías para el transporte de materiales, el sistema de potencia requerido para la operación de los equipos y las obras civiles necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

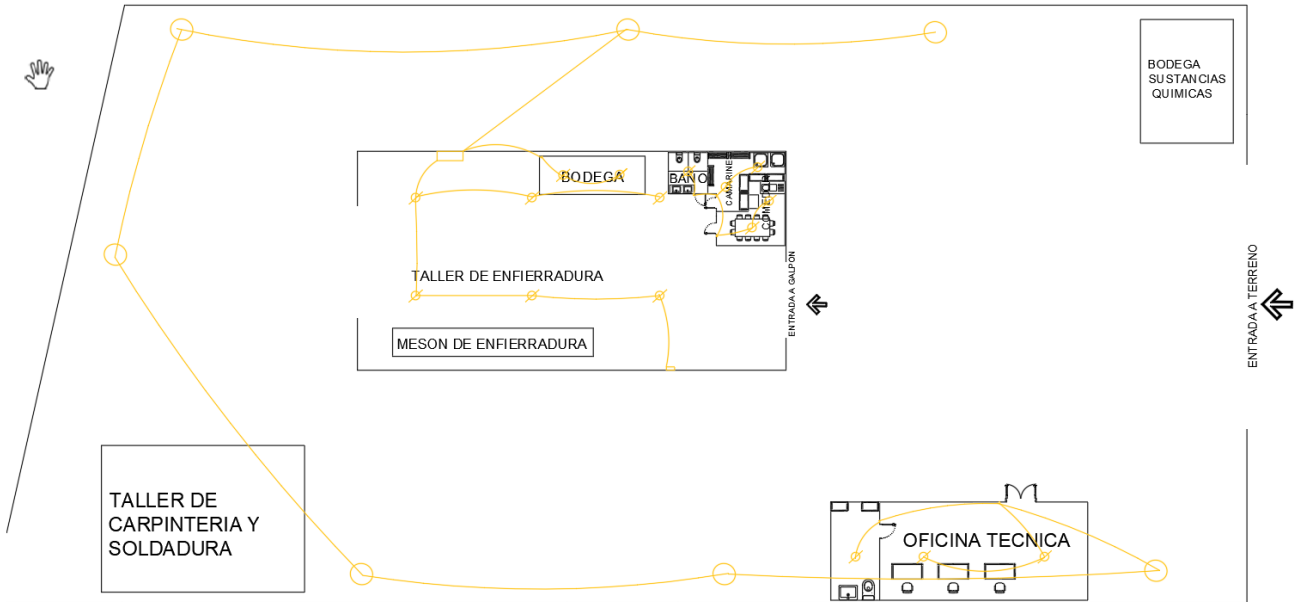
2.3.1.- Diseño de sistema de tuberías.

A continuación, se presentan los planos correspondientes a las redes de distribución de agua del edificio, en los cuales se detalla la disposición de las líneas hidráulicas, incluyendo el trazado de las tuberías, puntos de conexión, elementos de control y los principales componentes del sistema.



2.3.2.- Diseño de sistema de potencias.

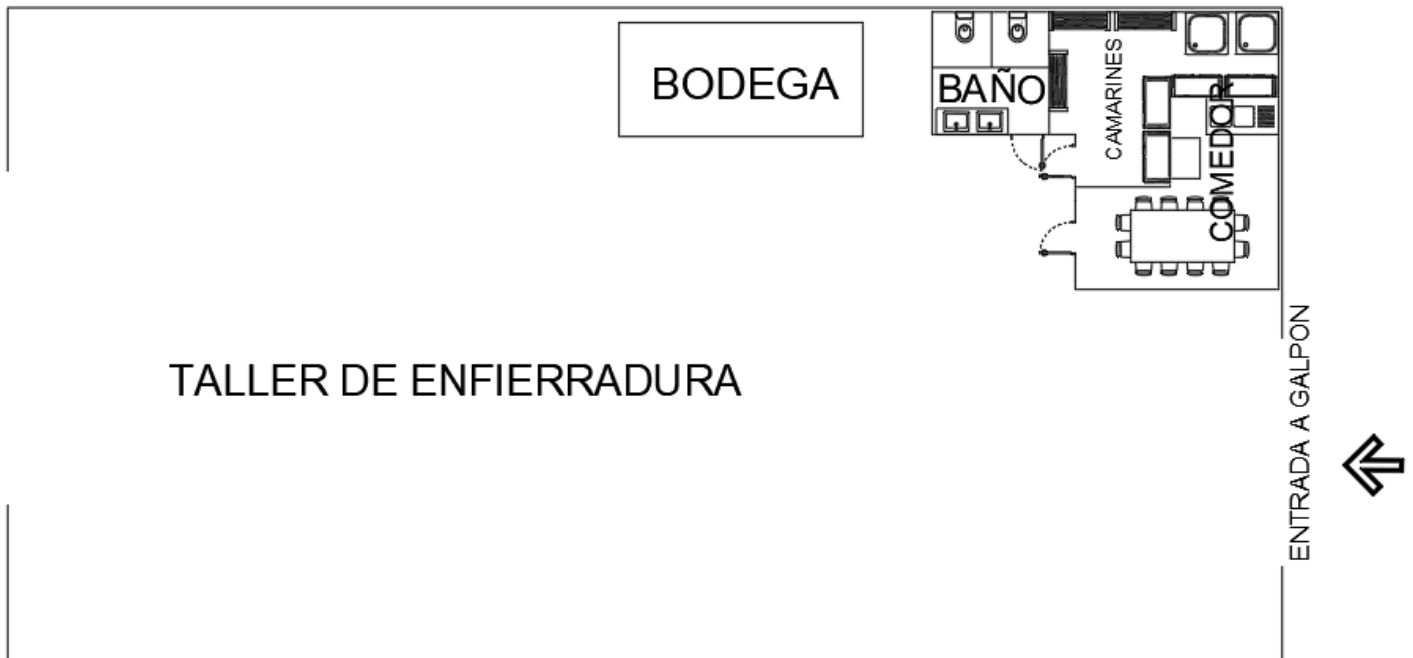
Se presentan los planos correspondientes a las redes de distribución eléctrica



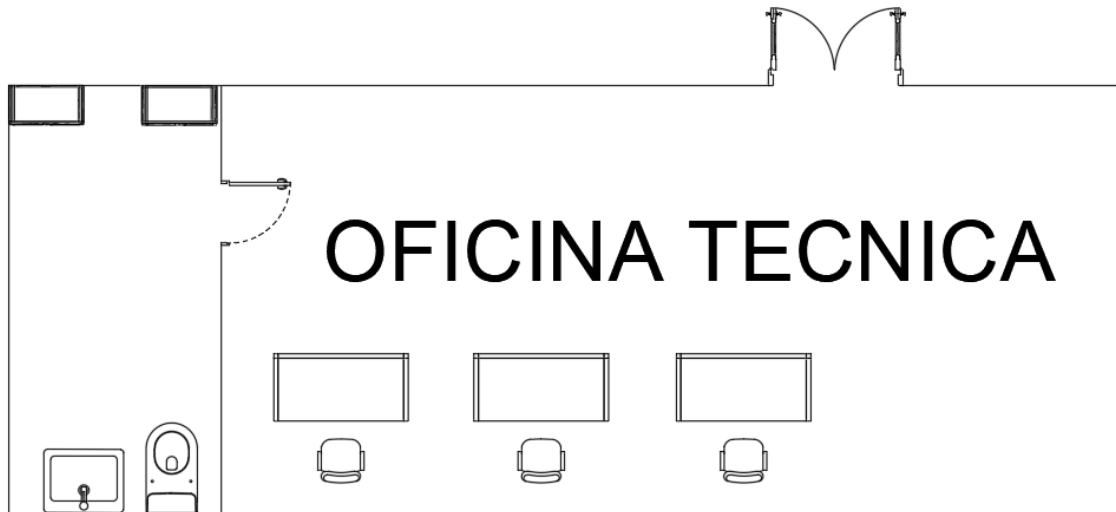
2.3.3.- Diseño de obras civiles.

Se presenta el diseño de obras civiles correspondiente a las instalaciones de fabrica.

A) Galpón Principal



B) Oficina Técnica

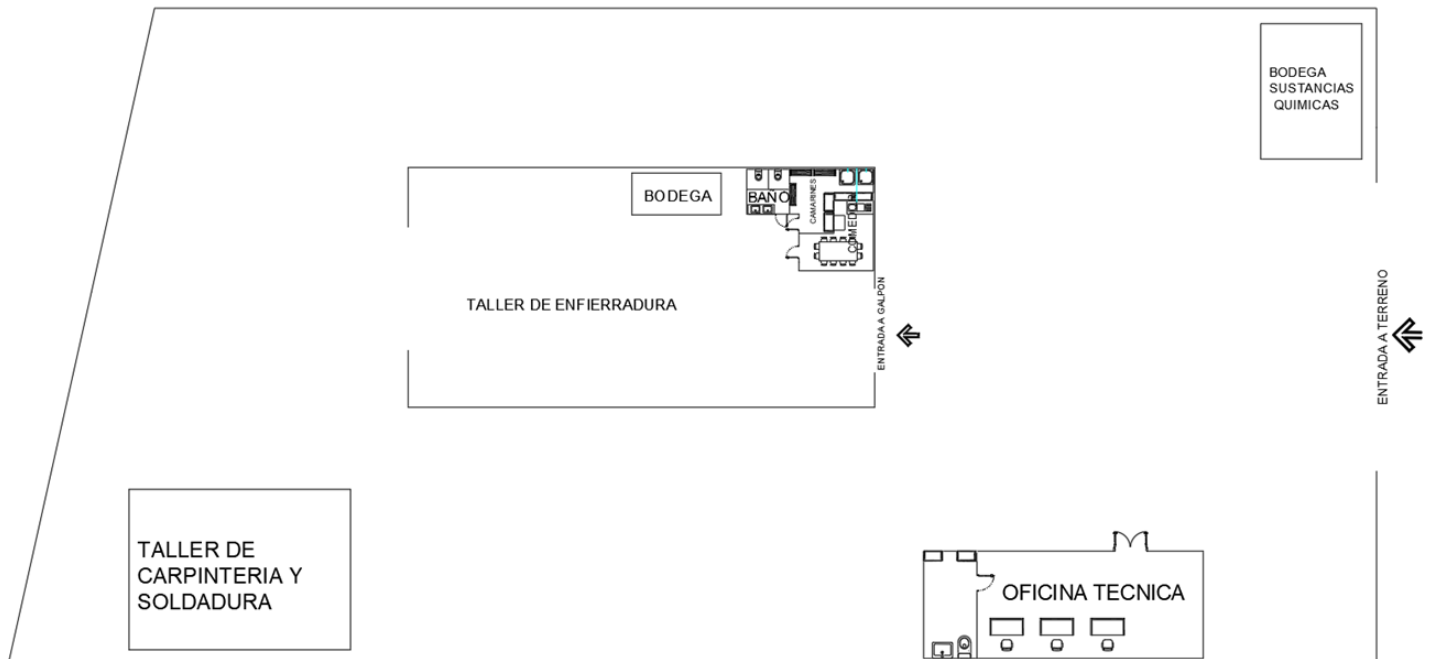


2.4.- Documentos del Proyecto

A continuación, se presentan los documentos técnicos que sustentan el desarrollo del proyecto, incluyendo los planos generales de las instalaciones, las Especificaciones Técnicas (EETT), las cotizaciones de los equipos considerados, así como los cálculos y los informes técnicos asociados. Estos antecedentes permiten respaldar el diseño propuesto y validar la viabilidad técnica y económica de la planta destinada a la fabricación de tapas y canaletas de hormigón.

2.4.1.- Planos generales de las instalaciones.

En este punto se muestran los planos completos de las instalaciones.
Mas detallado en el Punto 1.5 de Localización



2.4.2.- EETT o Bases Administrativas

Las presentes Especificaciones Técnicas establecen los criterios y requisitos para la **fabricación de elementos prefabricados de hormigón**, específicamente **tapas de hormigón y canaletas prefabricadas**, destinadas a aplicaciones en obras de urbanización, drenaje, canalización eléctrica y evacuación de aguas lluvias.

El alcance comprende todas las etapas del proceso productivo definidas en el presente estudio, incluyendo diseño, fabricación, control de calidad, almacenamiento y despacho de los elementos.

La fabricación de los elementos deberá cumplir con la normativa vigente en regla en Chile

- NCh170: Hormigón – Requisitos generales
- NCh430: Hormigón armado – Requisitos de diseño y cálculo
- NCh163: Áridos para morteros y hormigones
- DS N°594/1999: Condiciones sanitarias y ambientales en lugares de trabajo
- Recomendaciones del Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile (ICH)

Adicionalmente, se deberán considerar las especificaciones técnicas particulares de cada proyecto o mandante.

Características de los Productos

a) Tapas de hormigón

- Elementos prefabricados destinados a cubrir cámaras, ductos o canalizaciones.
- Fabricación en hormigón armado, según solicitudes estructurales.
- Deben considerar:
 - Resistencia mecánica adecuada a cargas de tránsito (peatonal o vehicular)
 - Incorporación de refuerzo de acero cuando corresponda

b) Canaletas de hormigón

- Elementos prefabricados destinados a conducción de aguas lluvias o canalizaciones eléctricas.
- Diseñadas según sección hidráulica requerida.
- Deben cumplir con:
 - Geometría uniforme
 - Superficie interior lisa para favorecer escurrimiento
 - Resistencia estructural acorde a condiciones de instalación

Materiales

Los materiales dependerán del tipo de trabajo a realizar, pero en su mayoría cumplirá como materia prima de la fábrica:

- Hormigón (A definir según ETT del proyecto a construir)
- Áridos con granulometría controlada
- Acero de refuerzo según diseño estructural
- Aditivos certificados (si aplica)
- Materiales definidos en capítulo 3.

Proceso de Fabricación

El proceso productivo se ejecutará conforme a lo ya definido en la sección 2.1.1, destacando:

- Preparación de moldajes.
- Armado de enfierradora.
- Hormigonado mediante camión mixer.
- Vibrado mecánico.
- Curado controlado.
- Desmolde y terminaciones.

Control de Calidad

Se implementará un sistema de control que incluya:

- Verificación de resistencia del hormigón (Según control de Laboratorio).
- Control dimensional de piezas.
- Inspección visual (fisuras, nidos, defectos).
- Registro y trazabilidad de producción.

Almacenamiento y Transporte

- Las piezas deberán almacenarse en superficies niveladas.
- Se evitarán cargas puntuales que generen fisuración.
- El transporte se realizará con equipos adecuados (camión plomo).
- Se deberá asegurar correcta estiba y sujeción.

Seguridad y Medio Ambiente

Se deberán cumplir las condiciones establecidas en el ítem de marco legal y ambiental:

- Uso obligatorio de EPP
- Planes de trabajo seguro
- Control de polvo y ruido
- Manejo de residuos de hormigón y residuos químicos
- Prevención de derrames de sustancias

BASES ADMINISTRATIVAS

Las presentes Bases Administrativas regulan las condiciones de ejecución, control y gestión del proceso productivo.

Modalidad de Operación

El sistema de producción se desarrollará bajo un esquema de:

- Producción por pedido (según proyectos)

- Fabricación modular adaptable
- Subcontratación parcial (transporte, hormigón, Laboratorio)

Plazos de Producción

Los plazos estarán determinados por:

- Complejidad del elemento
- Tiempo de curado del hormigón
- Volumen de producción
- Cumplimiento de plazos acordados con el mandante.

Responsabilidades

- Cumplimiento de especificaciones técnicas
- Calidad del producto final
- Cumplimiento de plazos de producción
- Cumplimiento de normativa vigente
- Seguridad de los trabajadores

Control y Supervisión

- Supervisión del jefe de fábrica
- Control técnico desde oficina técnica
- Registro de producción y calidad

Forma de Pago (en contexto real del negocio)

- Pago por unidad fabricada o m³
- Anticipos por parte del mandante
- Estados de pago según avance de producción

Penalidades

Se considerarán sanciones en caso de:

- Incumplimiento de calidad
- Retrasos en entrega
- Fallas atribuibles al proceso productivo

2.4.3.- Cotizaciones (originales en anexo)

Una vez definido el equipamiento necesario para el proceso productivo, se procedió a la realización de las respectivas cotizaciones de la maquinaria y herramientas requeridas para cada una de las etapas de fabricación. Estas cotizaciones permiten estimar con mayor precisión la inversión inicial asociada al proyecto, considerando equipos fundamentales para la elaboración de tapas y canaletas de hormigón. El detalle de dichas cotizaciones se presenta en la sección de anexos del presente informe.

2.4.4.- Cálculos obtenidos

Para el siguiente apartado, se consideró un horizonte de evaluación de 5 años, con el objetivo de analizar el comportamiento económico del proyecto en el mediano plazo. En este contexto, se incorporaron y evaluaron los principales costos asociados a la operación de la planta, incluyendo los costos de producción —relacionados con materias primas, insumos y procesos—, los costos de mano de obra, asociados a sueldos y cargas laborales del personal, y los costos de servicios, tales como consumo de energía, agua y otros gastos operacionales. Este análisis permite estimar la viabilidad económica del proyecto y sustentar la toma de decisiones en función de los resultados obtenidos.

COSTOS ANUALES					
Año	1	2	3	4	5
Costo de Producción	29835,28	30133,64	30434,97	30739,32	31046,72
Costo de Sueldo	3501,07	3501,07	3501,07	3501,07	3501,07
Costo de Servicio	429,92	429,92	429,92	429,92	429,92
Total	33766,28	34064,64	34365,97	34670,32	34977,72

2.4.5.- Informes técnicos

El presente informe técnico tiene por finalidad sintetizar los principales antecedentes asociados al proyecto de implementación de una planta productiva destinada a la fabricación de elementos prefabricados de hormigón, específicamente tapas y canaletas. Esta iniciativa responde a la necesidad del sector construcción de contar con soluciones constructivas estandarizadas, de alta resistencia mecánica y rápida instalación, lo que permite optimizar tiempos y costos en obra.

Desde el punto de vista técnico, el proceso productivo propuesto contempla una secuencia continua que se inicia con la recepción y almacenamiento de materias primas, tales como cemento, áridos, agua y aditivos, las cuales son dosificadas en proporciones previamente definidas según el diseño de mezcla. Posteriormente, se realiza el mezclado del hormigón, seguido de su vertido en moldes específicos para la conformación de tapas y canaletas. Con el objetivo de asegurar la adecuada compactación del material y evitar la presencia de vacíos, se emplean equipos de vibrado, principalmente vibradores de inmersión. Una vez moldeadas las piezas, estas son sometidas a un proceso de curado controlado que permite alcanzar las resistencias mecánicas requeridas, finalizando con el desmolde, inspección de calidad y almacenamiento para su posterior despacho.

La infraestructura considerada para la planta se organiza de manera funcional, permitiendo un flujo eficiente de materiales y productos a lo largo de las distintas etapas del proceso. Se contemplan áreas de acopio, sectores de moldaje, espacios destinados al curado, y áreas de almacenamiento de productos terminados. Asimismo, el equipamiento necesario incluye herramientas manuales y equipos especializados, tales como galleteras, equipos de soldadura, vibradores, instrumentos de medición y elementos de manipulación de materiales, todos coherentes con las exigencias del proceso productivo.

En cuanto a las Especificaciones Técnicas, estas establecen los requisitos mínimos que deben cumplir tanto los materiales como los procedimientos de fabricación, considerando criterios de resistencia, durabilidad, control dimensional y calidad del producto final. Dichas especificaciones se fundamentan en normativa vigente aplicable al hormigón y a elementos

prefabricados, asegurando la confiabilidad estructural de las tapas y canaletas producidas.

Desde una perspectiva económica, el proyecto considera costos asociados a la adquisición de equipos, materias primas, mano de obra y gastos operacionales, lo cual permite estimar la inversión inicial y proyectar la viabilidad del negocio. Finalmente, se incorporan consideraciones de seguridad laboral y operativa, destacando la utilización de elementos de protección personal, la capacitación del personal y la implementación de procedimientos de trabajo seguro, con el fin de garantizar condiciones adecuadas durante la ejecución de las actividades productivas.

En conclusión, el proyecto presenta condiciones favorables para su desarrollo, evidenciando viabilidad técnica y operativa en la fabricación de tapas y canaletas de hormigón, constituyendo una alternativa eficiente y competitiva dentro del rubro de los prefabricados para la construcción.

Capítulo 3.- “Evaluación Económica”

3. Evaluación Económica

La evaluación económica constituye una etapa fundamental para determinar la viabilidad y conveniencia financiera del proyecto de implementación de una Pyme dedicada a la fabricación de piezas especiales prefabricadas de hormigón. En esta fase se identifican y analizan los principales antecedentes financieros asociados a la inversión, tales como los costos de inversión inicial, costos operacionales, ingresos esperados y estructura de financiamiento.

Con el objetivo de evaluar el desempeño económico del proyecto, se elaborarán y analizarán los flujos de caja proyectados a lo largo del horizonte de evaluación definido. Dichos flujos considerarán distintos escenarios de financiamiento, correspondientes a un **25 %**, **50 %** y **75 % de financiamiento externo**, además de un **flujo de caja puro**, sin endeudamiento, lo que permitirá comparar el impacto del apalancamiento financiero sobre la rentabilidad del proyecto.

3.1.- Antecedentes financieros.

A partir de estos flujos se calcularán los principales indicadores de evaluación económica, tales como el **Valor Actual Neto (VAN)**, la **Tasa Interna de Retorno (TIR)** y el **Período de Recuperación de la Inversión**, complementados con un análisis de sensibilidad orientado a evaluar el comportamiento del proyecto frente a variaciones en las variables críticas, como costos de producción, precios de venta y niveles de financiamiento.

En función de los resultados obtenidos, se determinará la alternativa de financiera, proporcionando una base objetiva para la toma de decisiones respecto a la ejecución del proyecto.

3.1.1.- Fuentes de financiamiento.

Existen diversas **formas de financiamiento para crear o poner en marcha una empresa o Pyme**, las cuales pueden clasificarse según su **origen, etapa del proyecto y nivel de riesgo**. A continuación, se presentan las principales alternativas, con un enfoque técnico-práctico y aplicable a un **estudio de factibilidad económica**.

Para definir la estructura de financiamiento del proyecto se consideran distintas alternativas, las cuales permiten evaluar el impacto del origen de los recursos sobre la rentabilidad y viabilidad económica de la Pyme. En primer lugar, se contempla el **financiamiento propio**, modalidad en la cual el propietario o los socios aportan la totalidad del capital necesario para la ejecución del proyecto, así como la alternativa de incorporar **inversionistas privados**, quienes contribuyen con recursos financieros.

En segundo término, se analiza el **financiamiento mediante préstamos bancarios**, el cual permite cubrir distintos niveles de inversión a través de endeudamiento externo. Para efectos de la evaluación económica, se considerarán escenarios de financiamiento correspondientes al **25 %, 50 % y 75 % del monto total de inversión**, con el objetivo de analizar el efecto del apalancamiento financiero sobre los flujos de caja del proyecto.

3.1.2.- Costo de financiamiento (tasa y amortización)

Estos recursos serán destinados al financiamiento de la adquisición de materias primas, pago de remuneraciones del personal, compra o fabricación de moldajes metálicos, y contratación de servicios asociados a la producción, tales como camiones de hormigón y transporte de materiales.

Con el objetivo de cubrir gastos adicionales de inversión y capital de trabajo requeridos en la etapa inicial de operación, se considera un préstamo bancario de **\$48.938.382 a una sociedad bancaria, considerando una tasa de interés del 18,5%** permitiendo asegurar la continuidad del proceso productivo y una adecuada liquidez durante el período de inicio de la empresa.

Amortización para un 25%

Amortización		25%				
N° de períodos	0	1	2	3	4	5
Principal (deuda)	-307,08	-264,58	-214,21	-154,53	-83,81	0,00
Amortización		-42,50	-50,36	-59,68	-70,72	-83,81
Interés		-56,81	-48,95	-39,63	-28,59	-15,50
Cuota o pago		-99,31	-99,31	-99,31	-99,31	-99,31

PMT	-99,31
Interés	18,5%

Amortización para un 50%

Amortización		50%				
N° de períodos	0	1	2	3	4	5
Principal (deuda)	-614,16	-529,16	-428,43	-309,06	-167,62	0,00
Amortización		-85,00	-100,73	-119,37	-141,45	-167,62
Interés		-113,62	-97,89	-79,26	-57,18	-31,01
Cuota o pago		-198,62	-198,62	-198,62	-198,62	-198,62

PMT	-198,62
Interés	18,5%

Amortización 75%

Amortización		75%				
N° de períodos	0	1	2	3	4	5
Principal (deuda)	-921,24	-793,74	-642,64	-463,59	-251,42	0,00
Amortización		-127,51	-151,09	-179,05	-212,17	-251,42
Interés		-170,43	-146,84	-118,89	-85,76	-46,51
Cuota o pago		-297,94	-297,94	-297,94	-297,94	-297,94

PMT	-297,94
Interés	18,5%

3.1.4.- Tasa de descuento y horizonte del proyecto.

Para la evaluación económica del proyecto se considerará una tasa de descuento determinada en función de la prima de riesgo asociada a la iniciativa. Dada la envergadura del proyecto, el nivel de riesgo se clasifica como alto, considerando que la empresa se encuentra en una etapa inicial de operaciones y se inserta en un rubro que exige altos estándares de precisión y profesionalismo, tanto desde el punto de vista técnico como administrativo. Adicionalmente, al tratarse de una empresa de reciente creación, los costos de inversión y puesta en marcha resultan significativamente elevados, lo que incrementa la incertidumbre financiera durante los primeros años de operación. En virtud de estos antecedentes, se establece una prima de riesgo superior al 20%, definiéndose una tasa de descuento del 15%, la cual será utilizada para la actualización de los flujos de caja del proyecto. Por otra parte, considerando que las tasas de interés bancarias suelen proyectarse en horizontes de evaluación comprendidos entre tres y cinco años, para el presente estudio se adoptará un horizonte de evaluación de cinco años, consistente con la naturaleza del financiamiento y el ciclo esperado de maduración del proyecto.

Nivel de riesgo	Prima por riesgo (%)	Ejemplos de proyectos
Alto	Sobre 20%	Proyectos con conceptos novedosos Contratos internacionales Desarrollo de nuevos proyectos
Medio	10% - 20%	Proyectos nuevos que no han sido completamente investigados Productos que el mercado no conoce bien Datos de mercado, productos, insumos, no aprobados
Promedio	5% - 10%	Proyectos del campo actual de la empresa pero con algunos conceptos nuevos Incremento de la capacidad de producción Implementación de tecnología conocida
Bajo	1% - 5%	Mejoramiento de la productividad Expansiones en un mercado donde es líder y lo conoce bien
Muy bajo	0% - 1%	Reducción de costos Proyectos relativos de seguridad

3.1.5.- Inversiones

A continuación, se detallan las inversiones requeridas para asegurar el adecuado funcionamiento de la empresa y permitir el inicio de sus actividades operacionales, considerando los recursos necesarios para la correcta puesta en marcha del proyecto. **Valor UF 39.691**

INVERSIÓN EN MAQUINARIA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
Vibrador de inmersión	1	\$ 134.445	\$134.445	3,39
Palas	5	\$ 6.387	\$31.935	0,80
Carretillas	2	\$ 80.421	\$160.842	4,05
Nivel Topografico	1	\$ 250.000	\$250.000	6,30
Platacho	4	\$ 13.246	\$52.984	1,33
Llanas	4	\$ 9.789	\$39.156	0,99
Planas	4	\$ 2.185	\$8.740	0,22
Nivel de mano	2	\$ 9.261	\$18.522	0,47
Sierra	1	\$ 89.076	\$89.076	2,24
Galletera 4"	1	\$ 42.200	\$42.200	1,06
Galletera 7"	1	\$ 129.200	\$129.200	3,26
Maquina de Soldar	2	\$ 70.580	\$141.160	3,56
Camion Kia Frontier 2,5	1	\$ 25.990.000	\$25.990.000	654,81
Mascara de soldar Fotosensible	2	\$ 28.345	\$56.690	1,43
Compos 6lb	2	\$ 13.294	\$26.588	0,67
Chuzo	2	\$ 21.600	\$43.200	1,09
Diablo	2	\$ 5.000	\$10.000	0,25
Caiman	2	\$ 5.306	\$10.612	0,27
Total			\$27.235.350	686,19

INVERSIÓN EN EQUIPOS DE OFICINA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
Escritorio	4	\$33.600	\$134.400	3,39
Silla de Escritorio	4	\$65.220	\$260.880	6,57
Hervidor	3	\$15.958	\$47.874	1,21
Mesa de reuniones	1	\$101.000	\$101.000	2,54
Refrigerador	2	\$144.851	\$289.702	7,30
Microondas	3	\$47.136	\$141.408	3,56
Extintor de incendios	5	\$25.933	\$129.665	3,27
Impresora	1	\$291.708	\$291.708	7,35
Pizarra	4	\$22.100	\$88.400	2,23
Total			\$1.485.037	37,42

INVERSIÓN EN SEGURIDAD DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
Overol reflectante	20	\$4.890	\$97.800	2,46
Casco	16	\$2.190	\$35.040	0,88
Guantes	25	\$1.190	\$29.750	0,75
Lentes	20	\$850	\$17.000	0,43
Bototos	16	\$40.000	\$640.000	16,12
CubreNuca	16	\$1.200	\$19.200	0,48
Protector Auditivo	25	\$390	\$9.750	0,25
Total			\$848.540	21,38

3.1.5.1.- I. en activos fijos y/o tangibles

Las inversiones en activos fijos y/o tangibles corresponden a los desembolsos asociados a la adquisición de maquinarias, equipos, herramientas y mobiliario de oficina necesarios para la correcta puesta en marcha y operación de la empresa. Estos activos permiten el desarrollo eficiente de las actividades productivas, administrativas y operativas, asegurando que los proyectos se ejecuten de manera adecuada, continua y conforme a los estándares técnicos requeridos. Asimismo, este tipo de inversión resulta fundamental para garantizar la calidad de los procesos, la seguridad en la operación y la sostenibilidad del funcionamiento de la empresa en el tiempo.

HORMIGON				
M3	Precio Segun M3	Total +IVA (0,19)	TOTAL	Valor UF
1M3	\$ 80.000	\$ 15.200	\$ 95.200	2,40
5m3	\$ 400.000	\$ 76.000	\$ 476.000	11,99
6m3	\$ 480.000	\$ 91.200	\$ 571.200	14,39
7m3	\$ 560.000	\$ 106.400	\$ 666.400	16,79

MOLDAJES				
M2	Precio Neto Se	IVA (19%)	Total	Valor UF
1 M2	\$ 12.500	\$ 2.375	\$ 14.875	0,37

3.1.5.2.- I. en puesta en marcha

La inversión de puesta en marcha corresponde a un desembolso inicial de carácter único, el cual se realiza al momento de iniciar formalmente el proyecto. Esta inversión contempla los gastos asociados a la constitución legal de la empresa, tales como trámites notariales, inscripción en los registros correspondientes, obtención de permisos, patentes y demás autorizaciones necesarias para su funcionamiento. Asimismo, puede incluir costos vinculados a habilitaciones iniciales, asesorías profesionales y otros requerimientos indispensables para iniciar las actividades operativas de manera regular y conforme a la normativa vigente.

INVERSIÓN DE PUESTA EN MARCHA		
DESCRIPCIÓN	VALOR	VALOR UF
Asesoría Legal	\$300.000	7,56
Asesoría Adm, Contable Tributaria	\$200.000	5,04
Marketing	\$550.000	13,86
Construcción de Sociedad	\$700.000	17,64
TOTAL	\$1.750.000	44,09

3.1.5.3.- I. en capital de trabajo.

La inversión en capital de trabajo corresponde a los recursos financieros necesarios para asegurar la continuidad operativa de la empresa en el corto plazo. Su adecuada estimación permite cubrir oportunamente las obligaciones asociadas al proceso productivo, evitando interrupciones y garantizando el funcionamiento eficiente de la planta.

CAPITAL DE TRABAJO: MÉTODO DEL MÁXIMO DEFICIT ACUMULADO												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total Ingresos	0,00	2759,13	3017,80	3276,46	3104,02	3535,13	3707,58	3621,35	3966,25	4138,69	4052,47	5087,14
(-) Costo de Servicio Por Mes	-35,83	-35,83	-35,83	-35,83	-35,83	-35,83	-35,83	-35,83	-35,83	-35,83	-35,83	-35,83
(-) Costo Sueldo Fijos Por Mes	-291,76	-291,76	-291,76	-291,76	-291,76	-291,76	-291,76	-291,76	-291,76	-291,76	-291,76	-291,76
(-) Costo de Producción	0,00	-646,97	-707,62	-768,28	-727,84	-828,93	-869,37	-849,15	-930,02	-970,46	-950,24	-1192,85
Saldo	-327,58	1784,57	1982,59	2180,60	2048,59	2378,62	2510,63	2444,62	2708,64	2840,65	2774,65	3566,71
Saldo Acumulado	-327,58	1456,99	3439,58	5620,18	7668,77	10047,39	12558,02	15002,64	17711,28	20551,93	23326,58	26893,29

3.1.6.- Cuadro de reinversiones

En relación con las reinversiones, para el horizonte de evaluación considerado en el presente proyecto no se contemplan desembolsos adicionales por reposición de activos. Esto se fundamenta en que la adquisición inicial de maquinaria, equipos y materiales se realizará en condición de nuevos, proyectándose una vida útil que supera el período de análisis definido para la evaluación económica.

3.1.7.- Costos.

En el presente ítem se detallarán los distintos costos asociados al funcionamiento de la empresa, considerando su clasificación en costos fijos y variables, así como en costos directos e indirectos. Asimismo, se incorporan los costos de operación y producción, los gastos administrativos y comerciales, los costos imprevistos y las correspondientes depreciaciones de los activos. Este análisis permite identificar y cuantificar de manera estructurada los egresos necesarios para la correcta operación de la empresa y constituye una base fundamental para la evaluación económica y financiera del proyecto.

3.1.7.1.- Estructura de costos (Fijos/Variables o Directos/Indirectos).

Costos Fijos:

Los costos fijos corresponden a aquellos desembolsos que no presentan variaciones en función del nivel de producción o volumen de ventas, manteniéndose relativamente constantes durante el período de evaluación del proyecto. Estos costos deben asumirse independientemente del grado de actividad de la empresa, ya que están asociados a la estructura operativa y administrativa necesaria para su funcionamiento.

CARGO	SUELDO IMPONIBLE	N° TRABAJADORES	TOTAL MENSUAL	TOTAL MENSUAL UF	TOTAL ANUAL	TOTAL ANUAL UF
Gerente General	\$1.600.000	1	\$1.600.000	40,31	\$19.200.000	483,74
Jefe de Fabrica	\$1.150.000	1	\$1.150.000	28,97	\$13.800.000	347,69
Jefe Oficina Tecnica	\$1.150.000	1	\$1.150.000	28,97	\$13.800.000	347,69
Supervisor de Terreno	\$980.000	1	\$980.000	24,69	\$11.760.000	296,29
Maestro	\$850.000	3	\$2.550.000	64,25	\$30.600.000	770,96
Maestros Enfierradores	\$850.000	3	\$2.550.000	64,25	\$30.600.000	770,96
Ayudantes	\$600.000	2	\$1.200.000	30,23	\$14.400.000	362,81
Personal de Aseo	\$400.000	1	\$400.000	10,08	\$4.800.000	120,94
TOTALES	\$7.580.000	13	\$11.580.000	291,76	\$138.960.000	3501,07

Por su parte, los costos indirectos son aquellos que, si bien contribuyen al desarrollo de las actividades productivas, no pueden atribuirse de manera directa a una unidad específica de producto. Generalmente se relacionan con el soporte y funcionamiento general de la empresa, incluyendo gastos de administración, servicios básicos, mantenimiento y otros recursos que permiten sostener el proceso productivo en su conjunto.

COSTOS DE SERVICIOS			
DESCRIPCIÓN	VALOR MENSUAL \$	VALOR UF MENSUAL	VALOR UF ANUAL
Agua	\$100.000	2,52	30,23
Luz	\$300.000	7,56	90,70
Gas	\$22.000	0,55	6,65
Arriendo Terreno	\$1.000.000	25,19	302,34
TOTAL	\$1.422.000	35,83	429,92

3.1.7.2.- Costos de operación o de producción.

Como costo de producción se considera directamente el valor que emplearemos en camiones Mixers de hormigón, variando según los M3 empleados de acuerdo con la producción semanal. En consecuencia, a mayor volumen de fabricación, mayor será el costo asociado al consumo y provisión de hormigón, estableciéndose una relación directa entre la cantidad producida y el gasto incurrido.

HORMIGON					
M3	Precio Segun M3	Total +IVA (0,19)	TOTAL	Valor UF	
1	\$ 80.000	\$ 15.200	\$ 95.200	2,40	
5	\$ 400.000	\$ 76.000	\$ 476.000	11,99	
6	\$ 480.000	\$ 91.200	\$ 571.200	14,39	
7	\$ 560.000	\$ 106.400	\$ 666.400	16,79	

3.1.7.3.- Costo de imprevistos.

Para la estimación de imprevistos, se consideró un recargo equivalente al 10% sobre los costos del proyecto, con el propósito de cubrir eventuales gastos no contemplados durante la etapa de implementación y operación de la empresa. Este margen permite mitigar riesgos financieros asociados a variaciones o contingencias propias del desarrollo de la actividad productiva.

INVERSIÓN INICIAL	VALOR UF
CAPITAL DE TRABAJO	-327,58
PUESTA EN MARCHA	-44,09
INVERSIÓN DE ACTIVOS	-744,98
INVERSIÓN INICIAL	-1116,66
IMPREVISTOS (10%)	-111,67
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	-1228,32

3.1.7.4.- Depreciaciones.

Para determinar el cálculo de las depreciaciones se hace uso de la tabla de vida útil fijada por el servicio de impuestos internos (SII).

Activos depreciables	Compra	Vida útil	T	1	2	3	4	5	VL	Valor venta	Vta - VL
Vibrador de Inmersión	3,39	5	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,00	3,39	3,39
Escritorio	0,85	7	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,24	0,61	0,36
Sillas	1,64	7	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,47	1,17	0,70
Impresora	7,35	3	2,45	2,45	2,45	2,45	0,00	0,00	0,00	7,35	7,35
Nivel Topografico	6,30	10	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	3,15	3,15	0,00
Sierras	2,24	5	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,00	2,24	2,24
Galletera	4,32	5	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,00	4,32	4,32
Maquina de Soldar	1,78	8	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,67	1,11	0,45
Camion Kia Frontier2.5	654,81	7	93,54	93,54	93,54	93,54	93,54	93,54	187,09	467,72	280,63
Hervidor	0,40	5	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,00	0,40	0,40
Mesa de Reuniones	2,54	10	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,27	1,27	0,00
Refrigerador	3,65	10	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	1,83	1,83	0,00
Extintor de Incendios	0,65	5	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,00	0,65	0,65
Pizarra	0,56	10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,28	0,28	0,00
Equipamiento Menor de Obra	4,90	3	1,63	1,63	1,63	1,63	0,00	0,00	0,00	4,90	4,90
Computadores	30,00	6	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,00	20,00
Comedor	4,00	10	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	2,00	2,00	0,00
Microondas	1,19	9	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,53	0,66	0,13
Multifuncional	4,00	3	1,33	1,33	1,33	1,33	0,00	0,00	0,00	4,00	4,00
Total inversión	734,57		-	108,58	108,58	108,58	103,16	103,16	202,52	532,05	329,53

3.2.- Flujos de caja y sensibilización.

Para la evaluación de la viabilidad del proyecto, se elaboran flujos de caja proyectados que permiten estimar los ingresos y egresos de la empresa bajo distintos escenarios operacionales. A partir de estos flujos, se calculan indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación de la Inversión (PRI), los cuales constituyen herramientas fundamentales para la toma de decisiones. En este contexto, se analizaron tres alternativas de financiamiento, considerando niveles de endeudamiento del 25%, 50% y 75% mediante créditos bancarios. Tras la evaluación comparativa de dichos escenarios, se opta por un esquema de financiamiento correspondiente al 75% de la inversión mediante un préstamo de consumo, debido a que presenta condiciones favorables en términos de rentabilidad esperada y viabilidad económica del proyecto.

3.2.1.- Flujo de Caja PURO.

Periodos	0	1	2	3	4	5
+ ingresos		34310,58	34653,68	35000,22	35350,22	35703,72
- Costos		-33766,28	-34064,64	-34365,97	-34670,32	-34977,72
= Utilidad		544,29	589,05	634,25	679,90	726,01
- Intereses LP						
- Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
- Depreciación		-108,58	-108,58	-108,58	-103,16	-103,16
-/+ Dif x Vta de Act a VL						329,53
- Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
= Utilidad ant de Impto		435,72	480,47	525,67	576,74	952,38
- Impto 27%		-117,64	-129,73	-141,93	-155,72	-257,14
= Utilidad desp Imptp		318,08	350,74	383,74	421,02	695,24
+ Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+ Depreciación		108,58	108,58	108,58	103,16	103,16
- Amort LP						
- Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+ Vta Act VL						202,52
- K de Trabajo	-327,58					327,58
- Pta en Marcha	-44,09					
- Inversión en Act	-744,98					
- Imprevisto	-111,67					
= Total Anual	-1228,32	426,65	459,32	492,32	524,18	1328,50
+ Créditos LP						
+ Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
= Flujo Neto	-1228,32	426,65	459,32	492,32	524,18	1328,50
Flujo N. Act	-1228,32	371	347	324	300	660
Flujo N.Acum	-1228,32	-857,32	-510,01	-186,30	113,40	773,90

VAN	773,90
PRI	4
TIR	35%

Tasa de Descuento	15%
-------------------	-----

3.2.2.- Flujo de Caja con 25 % de financiamiento crediticio.

Periodos	0	1	2	3	4	5
+ ingresos		34310,58	34653,68	35000,22	35350,22	35703,72
- Costos		-33766,28	-34064,64	-34365,97	-34670,32	-34977,72
= Utilidad		544,29	589,05	634,25	679,90	726,01
- Intereses LP		-56,81	-48,95	-39,63	-28,59	-15,50
- Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
- Depreciación		-108,58	-108,58	-108,58	-103,16	-103,16
-/+ Dif x Vta de Act a VL						329,53
- Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
= Utilidad ant de Impto		378,91	431,52	486,04	548,15	936,87
- Impto 27%		-102,31	-116,51	-131,23	-148,00	-252,96
= Utilidad desp Imptp		276,60	315,01	354,81	400,15	683,91
+ Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+ Depreciación		108,58	108,58	108,58	103,16	103,16
- Amort LP		-42,50	-50,36	-59,68	-70,72	-83,81
- Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+ Vta Act VL						202,52
- K de Trabajo	-327,58					327,58
- Pta en Marcha	-44,09					
- Inversión en Act	-744,98					
- Imprevisto	-111,67					
= Total Anual	-1228,32	342,67	373,23	403,71	432,59	1233,37
+ Créditos LP	307,08					
+ Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
= Flujo Neto	-921,24	342,67	373,23	403,71	432,59	1233,37
Flujo N. Act	-921,24	298	282	265	247	613
Flujo N.Acum	-921,24	-623,27	-341,06	-75,61	171,72	784,92

VAN	784,92
PRI	4
TIR	40%

Tasa de Descuento	15%
-------------------	-----

3.2.3.- Flujo de Caja con 50 % de financiamiento crediticio.

Periodos	0	1	2	3	4	5
+ ingresos		34310,58	34653,68	35000,22	35350,22	35703,72
- Costos		-33766,28	-34064,64	-34365,97	-34670,32	-34977,72
= Utilidad		544,29	589,05	634,25	679,90	726,01
- Intereses LP		-113,62	-97,89	-79,26	-57,18	-31,01
- Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
- Depreciación		-108,58	-108,58	-108,58	-103,16	-103,16
-/+ Dif x Vta de Act a VL						329,53
- Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
= Utilidad ant de Impto		322,10	382,58	446,41	519,56	921,37
- Impto 27%		-86,97	-103,30	-120,53	-140,28	-248,77
= Utilidad desp Imptp		235,13	279,28	325,88	379,28	672,60
+ Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+ Depreciación		108,58	108,58	108,58	103,16	103,16
- Amort LP		-85,00	-100,73	-119,37	-141,45	-167,62
- Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+ Vta Act VL						202,52
- K de Trabajo	-327,58					327,58
- Pta en Marcha	-44,09					
- Inversión en Act	-744,98					
- Imprevisto	-111,67					
= Total Anual	-1228,32	258,70	287,12	315,09	341,00	1138,25
+ Créditos LP	614,16					
+ Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
= Flujo Neto	-614,16	258,70	287,12	315,09	341,00	1138,25
Flujo N. Act	-614,16	225	217	207	195	566
Flujo N.Acum	-614,16	-389,21	-172,10	35,08	230,05	795,96

VAN	795,96
PRI	3
TIR	50%

Tasa de Descuento	15%
-------------------	-----

3.2.4.- Flujo de Caja con 75 % de financiamiento crediticio.

Periodos	0	1	2	3	4	5
+ ingresos		34310,58	34653,68	35000,22	35350,22	35703,72
- Costos		-33766,28	-34064,64	-34365,97	-34670,32	-34977,72
= Utilidad		544,29	589,05	634,25	679,90	726,01
- Intereses LP		-170,43	-146,84	-118,89	-85,76	-46,51
- Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
- Depreciación		-108,58	-108,58	-108,58	-103,16	-103,16
-/+ Dif x Vta de Act a VL						329,53
- Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
= Utilidad ant de Impto		265,29	333,63	406,78	490,98	905,86
- Impto 27%		-71,63	-90,08	-109,83	-132,56	-244,58
= Utilidad desp Imptp		193,66	243,55	296,95	358,42	661,28
+ Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+ Depreciación		108,58	108,58	108,58	103,16	103,16
- Amort LP		-127,51	-151,09	-179,05	-212,17	-251,42
- Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+ Vta Act VL						202,52
- K de Trabajo	-327,58					327,58
- Pta en Marcha	-44,09					
- Inversión en Act	-744,98					
- Imprevisto	-111,67					
= Total Anual	-1228,32	174,73	201,03	226,48	249,40	1043,12
+ Créditos LP	921,24					
+ Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
= Flujo Neto	-307,08	174,73	201,03	226,48	249,40	1043,12
Flujo N. Act	-307,08	152	152	149	143	519
Flujo N.Acum	-307,08	-155,14	-3,14	145,78	288,38	806,99

VAN	806,99
PRI	2
TIR	73%

Tasa de Descuento	15%
-------------------	-----

Detalle comparativo de Flujo de Caja

RESUMEN DE FLUJO DE CAJA				
Tipo de financiamiento	Puro	25%	50%	75%
VAN (UF)	773,9	784,92	795,96	806,99
TIR	35%	40%	50%	73%
PRI	4	4	3	2
Tasa de Descuento	15%	15%	15%	15%

Tabla sensibilización

		PRECIO								
		100%	99%	98%	97%	96%	95%	94%	93%	
		806,99	8,62	8,54	8,45	8,36	8,28	8,19	8,10	8,02
COSTOS	100%	7,50	967,31	383,44	-81,02	-531,08	-1038,85	-1546,62	-2054,39	-2562,16
	101%	7,57	459,60	-32,14	-464,85	-972,62	-1480,39	-1988,16	-2495,93	-3003,70
	102%	7,65	17,38	-398,62	-906,39	-1414,16	-1921,93	-2429,70	-2937,47	-3445,24
	103%	7,72	-332,39	-840,16	-1347,93	-1855,70	-2363,47	-2871,24	-3379,00	-3886,77
	104%	7,80	-773,93	-1281,70	-1789,47	-2297,24	-2805,01	-3312,77	-3820,54	-4328,31
	105%	7,87	-1215,47	-1723,24	-2231,01	-2738,77	-3246,54	-3754,31	-4262,08	-4769,85
	106%	7,95	-1657,01	-2164,77	-2672,54	-3180,31	-3688,08	-4195,85	-4703,62	-5211,39
	107%	8,02	-2098,54	-2606,31	-3114,08	-3621,85	-4129,62	-4637,39	-5145,16	-5652,93
	108%	8,10	-2540,08	-3047,85	-3555,62	-4063,39	-4571,16	-5078,93	-5586,69	-6094,46
	109%	8,17	-2981,62	-3489,39	-3997,16	-4504,93	-5012,69	-5520,46	-6028,23	-6536,00

Tabla Variación de precios

Variación de Precios	VAN
100%	967,31
99%	383,44
98%	-81,02
97%	-531,08
96%	-1038,85
95%	-1546,62
94%	-2054,39
93%	-2562,16

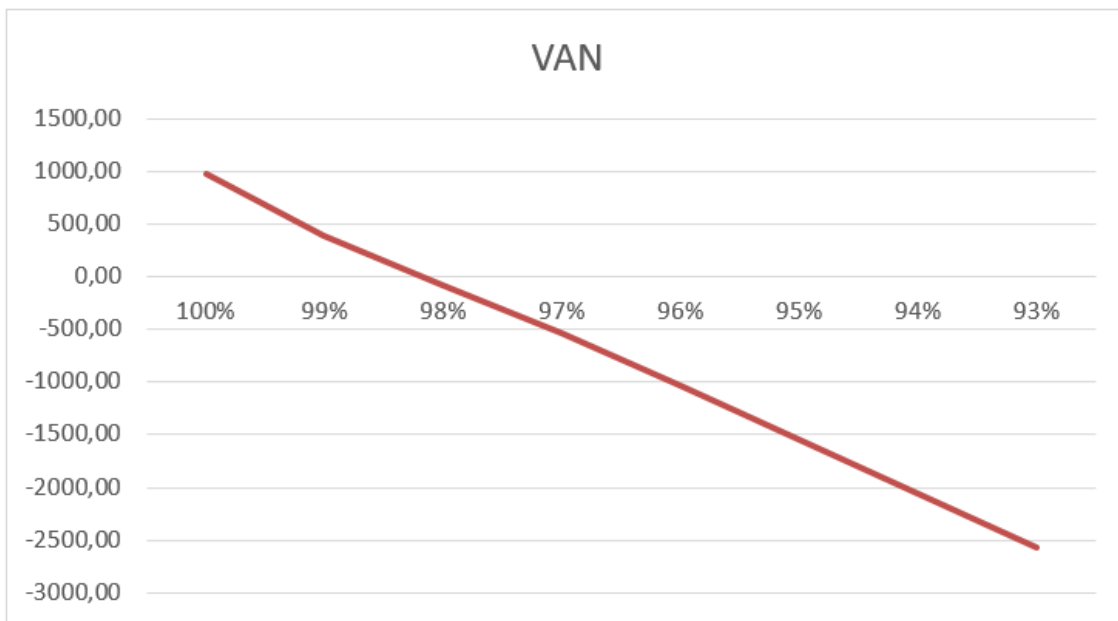
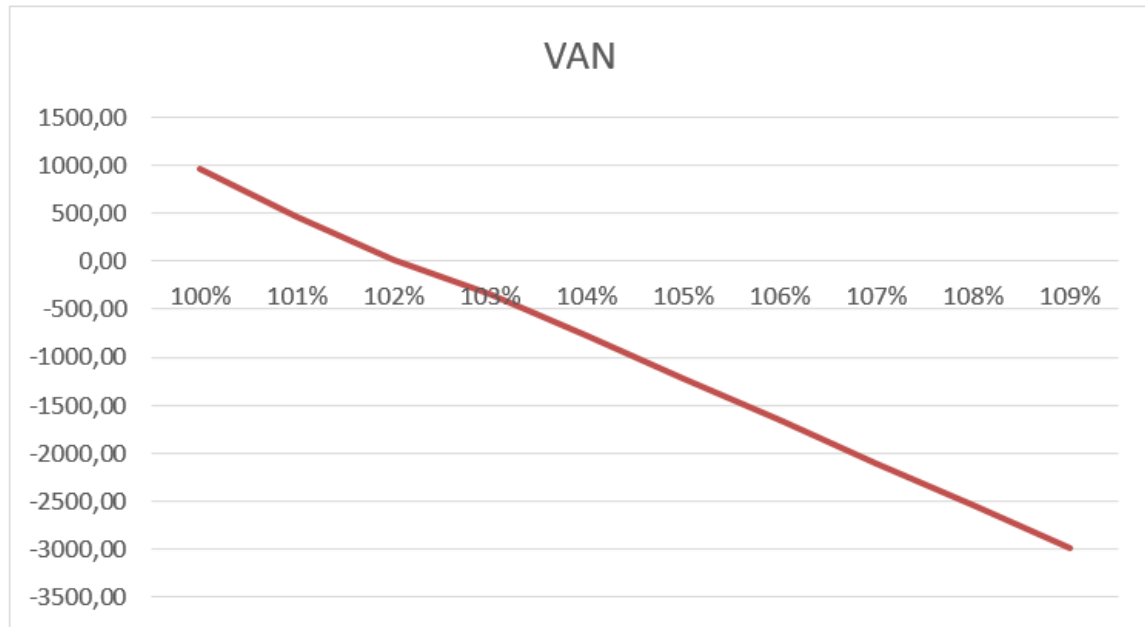


Tabla Variación de Costos

Variación de Costos	VAN
100%	967,31
101%	459,60
102%	17,38
103%	-332,39
104%	-773,93
105%	-1215,47
106%	-1657,01
107%	-2098,54
108%	-2540,08
109%	-2981,62



Conclusión

A partir del desarrollo del presente estudio de prefactibilidad técnico-económica, se concluye que el proyecto de implementación de una empresa dedicada a la fabricación de tapas y canaletas de hormigón presenta condiciones favorables para su ejecución, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

En términos técnicos, el proyecto demuestra ser viable, considerando que el proceso productivo se basa en una cadena de producción llevada a cabo por una organización y ejecución que asegura estándares adecuados de calidad, resistencia y durabilidad de los productos. Asimismo, el cumplimiento de la normativa vigente y la correcta definición de los procesos de fabricación y control permiten garantizar la confiabilidad del producto fin.

Desde la perspectiva económica, la evaluación realizada mediante la elaboración de flujos de caja proyectados constituye una herramienta fundamental para analizar el comportamiento financiero del proyecto, permitiendo estimar ingresos, egresos y rentabilidad en distintos escenarios. En este sentido, se analizaron alternativas de financiamiento correspondientes al 25%, 50% y 75% mediante endeudamiento, que permitió evaluar el impacto del apalancamiento financiero sobre los resultados del negocio. A partir de estos análisis, y mediante la utilización de indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación de la Inversión (PRI), se determinó que el escenario más conveniente corresponde a un financiamiento del 75% mediante crédito bancario, debido a que presenta condiciones más favorables en términos de rentabilidad esperada y viabilidad económica del proyecto. Esto optimizando el uso del capital propio y mejorar la capacidad de inversión inicial, manteniendo un equilibrio adecuado entre riesgo y retorno.

Por otra parte, el proyecto considera un horizonte de evaluación de cinco años y una tasa de descuento acorde al nivel de riesgo asociado, lo que permite obtener resultados realistas y consistentes con el contexto de una empresa en etapa inicial. Asimismo, la incorporación de análisis de sensibilidad frente a variables críticas, como costos de producción y precios de venta, refuerza la robustez del estudio y permite anticipar posibles escenarios adversos.

En consecuencia, se concluye que el proyecto es técnicamente factible y económicamente viable, constituyendo una alternativa atractiva dentro del rubro de los prefabricados de hormigón, particularmente en la producción de tapas y canaletas, donde existe una demanda sostenida y oportunidades de crecimiento. Se recomienda avanzar hacia etapas posteriores de desarrollo, profundizando en la optimización de costos y estrategias comerciales, con el fin de fortalecer la competitividad y sostenibilidad del negocio en el largo plazo.

Anexo.

Se adjuntan imágenes referenciales sobre funcionamiento de fábrica.

- Tapas de hormigón



- Despachos



• Simulación Crédito de consumo

Monto líquido solicitado \$ 48.925.632		
60 cuotas mensuales de \$ 1.254.734		
Primera cuota 04/05/2026	CAE 18.46%	Costo total \$ 75.284.009
Monto bruto \$ 51.582.759	Tasa mensual 1.31%	Tasa anual 15.72%
Gasto notarial \$ 1.500	Impuesto \$ 412.662	Día de pago 01 de cada mes