

SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

**PREFACTIBILIDAD TÉCNICA ECONÓMICA EN CONSTRUCCIONES
SUSTENTABLES PREFABRICADOS & ARQUITECTURAS BIOCLIMATICAS**

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de INGENIERO CONSTRUCTOR
LICENCIADO EN INGENIERÍA.

Alumna:

Srta. Marianne Escobar Ossandón

Profesor Guía:

Sr. Marco Howes Herrera

No te angusties pensando que el tiempo está pasando y no logras nada. Todo llega con paciencia, entonces, no debes preocuparte porque el momento pase. Nuestros momentos los definimos nosotros con nuestros éxitos y nuestro camino, no un cronometro ficticio fijado por la sociedad y nuestras mentes.

Dedicado a mis padres, hermano, amigos, personas especiales en mi vida; seres queridos que suponen beneficios inimaginables importantes en mi vida. No podría sentirme más amina con la confianza puesta sobre mi persona, especialmente cuando he contado con su mejor apoyo desde el principio de este largo camino.

Dedicado a nuestros Profesores, que nos dieron de su intelecto, parte de su valioso tiempo y sus conocimientos. Confiaron en nuestro aprendizaje.

Este nuevo logro es en gran parte gracias a ustedes; he logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio podría parecer tarea titánica e interminable, más que interminable. Quisiera dedicar mi trabajo de título a ustedes, personas importantes.

Gracias a todos por entregarme tan valioso aprendizaje de vida.

La vida no es un problema para ser resuelto, es un misterio para ser vivido.

RESUMEN

KEYWORDS: Aguas Grises Filtro Biológico.

En el estudio de la prefactibilidad técnica y económica para la implementación de reutilización de aguas grises con filtro biológico en Construcciones Sustentables Prefabricados en la V Región, la empresa se llevará a cabo principalmente en la ciudad de Olmué y Limache. La empresa tendrá por nombre BioHome Spa.

El impacto ambiental de la construcción y la operación de las viviendas son enormes. Las mismas son responsables de aproximadamente el 40% de las emisiones de Co2 y del consumo de energías primarias. En el caso de países con menos nivel de industrialización y alta urbanización.

Las construcciones sustentables se refieren a las mejores prácticas durante todo el ciclo de vida de las edificaciones “Diseño, Construcción y Operación”, las cuales aportan de forma efectiva a minimizar el impacto del sector en el cambio climático, por sus emisiones de gases de efecto invernadero, el consumo de recursos y la pérdida de biodiversidad.

La reutilización de aguas grises ayuda en un gran porcentaje a nuestro país, ya que Chile presenta una escasez hídrica en gran parte de su territorio, la demanda de este recurso sigue en aumento. Es por esto que la recuperación y reúso de aguas grises ha sido impulsado.

El presente Trabajo de Título tiene como objetivo principal aportar herramientas para mejorar la eficiencia y uso del agua potable en Chile, y con ellos busca promover el uso de estas tecnologías.

Para la creación de la empresa es necesario realizar un análisis que involucre un estudio de mercado, un estudio técnico y análisis económico.

Se determinará los aspectos generales de la empresa, se considera el ítem de ingeniería conceptual del proyecto, el cual abarca marco legal, impacto medio ambiental, selección de equipos, selección de procesos, además de la estructura organizacional, persona y sueldos.

ÍNDICE

SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA 1

RESUMEN 3

ÍNDICE 4

ÍNDICE DE FIGURAS.....7

ÍNDICE DE FORMULAS 7

ÍNDICE DE TABLAS 8

SIGLAS 9

INTRODUCCIÓN 10

CAPITULO 1: PRESENTACION DEL PROYECTO. 12

1. Presentación del proyecto. 13

1.1. Objetivos del proyecto. 13

1.1.1. Objetivó general.....13

1.1.2. Objetivos específicos. 13

1.2. Presentación cualitativa del sector industrial del negocio.....13

1.3. FODA.....14

1.4. Tamaño del proyecto.....15

1.5 Localización. 16

1.6. Situación sin proyecto v/s con proyecto.....18

1.7. Estudio de mercado.....19

1.7.1. Determinación del servicio. 19

1.7.2. Área de estudio. 19

1.7.3. Análisis de la demanda actual y futura 20

1.7.4. Análisis de la oferta actual y futura.....21

1.7.5. Determinación del precio. 21

1.7.6. Sistema de comercialización.....22

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO. 23

2. Ingeniería básica y conceptual del proyecto. 24

2.1 Estudio técnico.....24

2.1.1. Descripción y selección de procesos.....24

2.1.2. Diagrama de bloques.....26

2.1.3. Diagrama de flujo. 27

2.1.4.	Diagrama de Lay-Out.....	28
2.1.5.	Balance de energía.	28
2.1.6.	Selección de equipos.	29
2.2.	Aspectos técnicos y legales.....	29
2.2.1.	Estructura organizacional.....	30
2.2.2.	Personal, cargos, perfil.....	31
2.2.2.1.	Programación de trabajo.	31
2.2.3.	Marco legal.	33
2.2.4.	Impacto medio ambiental.....	34
2.3.	Diseño de la planta.....	34
2.3.1.	Diseño de sistema de tuberías.	35
2.3.2.	Diseño de sistema de potencias.....	36
2.3.3.	Diseño de obras civiles.	36
2.4.	Documentos del proyecto.....	37
2.4.1.	Planos generales de las instalaciones.	37
2.4.2.	Especificaciones técnicas.....	38
2.4.3.	Cotizaciones de equipos y materiales principales.	39
2.4.4.	Cálculos obtenidos.	39
2.4.5.	Informes técnicos.	40
CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA		41
3.	Evaluación económica.	42
3.1	Antecedentes financieros.	42
3.1.1	Fuentes de financiamiento.	42
3.1.2.	Costo de financiamiento (Taza y amortización).	42
3.1.3	VAN, TIR Y PRI.	44
3.1.3.1	VAN.....	44
3.1.3.2.	TIR.	45
3.1.3.3.	PRI.	46
3.1.4.	Tasa de descuento y horizonte del proyecto.	47
3.1.5.	Inversiones.	47
3.1.5.1.	Inversión en activos fijos o tangibles.	47
3.1.5.2.	Inversión en puesta en marcha.	48

3.1.5.2. Inversión en capital de trabajo. 49

3.1.6. Cuadro de inversiones.....49

3.1.7. Costos.....50

3.1.7.1. Estructura de costos. 50

3.1.7.2. Costo de operación.....51

3.1.7.3. Costo de imprevistos.....52

3.1.7.4. Gastos administrativos y comerciales. 52

3.1.7.5. Depreciaciones.....53

3.2. Flujos de caja y sensibilización.....55

3.2.1. Flujo de caja puro.....55

3.2.2. Flujo de caja con 25% de financiamiento crediticio. 56

3.2.3. Flujo de caja con 50% de financiamiento crediticio. 56

3.2.4. Flujo de caja con 75% de financiamiento crediticio. 57

3.2.5. Análisis de sensibilidad del precio.....59

CONCLUSIÓN.....61

WEBGRAFIA.....62

ANEXOS 63

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1. Vista Interior Galpón
- Figura 1-2. Vista Exterior del local
- Figura 2-1. Diagrama de bloques
- Figura 2-2. Diagrama de flujo
- Figura 2-3. Diagrama lay Out
- Figura 2-4. Organigrama
- Figura 2-5. Diseño de planta
- Figura 2-6. Plano de instalación de inmuebles
- Figura 2-7. Ejemplo Módulos de concreto

ÍNDICE DE FORMULAS

- Fórmula 3-1. VAN
- Fórmula 3-2. TIR
- Fórmula 3-3. PRI
- Fórmula 3-4. Depreciación

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Tabla de localización
Tabla 2-1. Turno personal
Tabla 2-2. Remuneraciones de cargos
Tabla 2-3. Consumo eléctrico
Tabla 3-1. Financiamiento 25% aporte crediticio
Tabla 3-2. Financiamiento 50% aporte crediticio
Tabla 3-3. Financiamiento 75% aporte crediticio
Tabla 3-4. Resultados VAN
Tabla 3-5. Resultados TIR
Tabla 3-6. Resultados PRI
Tabla 3-7. Activos Tangibles
Tabla 3-8. Inversión puesta en marcha
Tabla 3-9. Capital de Trabajo
Tabla 3-10. Inversión inicial
Tabla 3-11. Costos fijos
Tabla 3-12. Costos fijos a 5 años
Tabla 3-13. Costos Variables
Tabla 3-14. Costos Variables a 5 años
Tabla 3-15. Costos de operación
Tabla 3-16. Costos de operación a 5 años
Tabla 3-17. Gastos administrativos y comerciales
Tabla 3-18. Activos depreciables
Tabla 3-19. Flujo de caja financiamiento Puro
Tabla 3-20. Flujo de caja financiamiento 25% de crédito
Tabla 3-21. Flujo de caja financiamiento 50% de crédito
Tabla 3-22. Flujo de caja financiamiento 75% de crédito
Tabla 3-23. Resumen flujo de caja
Tabla 3-24. Variación de precios
Tabla 3-25. Variación de costos

SIGLAS

RR HH:	Recursos humanos.
UTFSM:	Universidad Técnica Federico Santa María.
CPL:	Consejo Nacional de Producción Limpia.
UF.	Unidad de Fomento Chilena.
PYME:	Pequeña y Mediana empresa.
RRHH:	Recursos Humanos
IPC:	Índice de precio al consumidor.
S.I.I:	Sistema de Impuesto Interno.
SPA:	Sociedad por Acciones
SEC:	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
UD:	Unión domiciliaria

INTRODUCCIÓN

La Bioconstrucción es un tema que va tomando importancia. Aunque nos concierne a todos por igual, la construcción ecológica no siempre recibe la atención que merece. Sin embargo, nosotros como profesionales, sabemos lo mucho que mejorarían las ciudades, la naturaleza y el mundo en general con una arquitectura y construcción con conciencia medioambiental.

Cada vez somos más conscientes de lo importante que es cuidar el medio ambiente y de la repercusión que esto tiene en la vida de la gente. Poco a poco, expertos en el sector de la arquitectura y la construcción están estudiando nuevas técnicas y diseños que provocan un menor impacto en la naturaleza a la hora de edificar y crear ciudades o construir una casa.

La bioconstrucción ya no es el futuro, sino el presente de los auténticos profesionales, y es el primer paso para frenar el cambio climático tan alarmante que estamos sufriendo en las últimas décadas.

La realidad es que la naturaleza nos otorga todo lo necesario para nuestra supervivencia, actualmente, con la influencia de la bioconstrucción, se está incrementando la edificación inteligente, que utiliza materiales naturales no contaminantes y que se basa en usar la energía y los recursos sostenible y eficiente. El objetivo de estas construcciones es ayudar a la naturaleza a que regenere aquello que estamos devastando.

Los proyectos sustentables tienen como objetivo la reducción de su impacto en el ambiente y un mayor bienestar de sus ocupantes.

A nivel mundial el consumo eléctrico está relacionado con la mayoría de las actividades urbanas, lo que se busca desarrollar es una construcción más amigable con el medio ambiente y la población, utilizando colectores solares, los paneles fotovoltaicos, que trabajaran captando la energía solar, transformándola en energía para el hogar reduciendo el gasto eléctrico.

A la vez se debe dar una solución que permita obtener una mayor eficiencia en el uso del agua. Una de las posibilidades existentes es disminuir la demanda de agua potable mediante su reutilización de aguas grises, esta corresponde a aguas residuales domésticas, no se consideran las provenientes de inodoros y urinarios.

De este modo, todo lo planteado y el desarrollo de esta tesis se fundamenta en una interrogante ¿Sera factible crear una empresa de instalaciones con reutilización de aguas grises en construcciones prefabricadas o viviendas ya construidas?

CAPITULO 1: PRESENTACION DEL PROYECTO.

1. Presentación del proyecto.

El presente trabajo tiene por finalidad realizar un estudio de prefactibilidad técnica económica de una empresa dedicada a la implementación de sistema de reutilización de aguas grises en construcciones prefabricadas o en viviendas ya construidas.

1.1. Objetivos del proyecto.

El principal objetivo del presente trabajo tiene por finalidad la creación de una nueva empresa llamada BioHome Spa, que entregará servicios de instalaciones con la implementación del sistema de reutilización de aguas grises filtros biológicos.

1.1.1. Objetivo general.

El objetivo general del proyecto es realizar un estudio de prefactibilidad técnica económica en construcciones sustentables prefabricados & arquitecturas bioclimáticas.

1.1.2. Objetivos específicos.

- Estudiar la demanda existente en el mercado.
- Estimar las inversiones necesarias para el desarrollo de la empresa.
- Determinar el financiamiento y el estudio técnico del proyecto

1.2. Presentación cualitativa del sector industrial del negocio.

El estudio de la creación de esta nueva empresa nace de la necesidad de desarrollar una solución a problemáticas existente, como es la escasez hídrica que vivimos.

Por ello nace la idea de la implementación de un sistema de tratamientos de aguas grises biológico.

La instalación de este sistema de aguas grises que a costo razonable nos proporcionara agua apta para diferentes usos como es el regadío de áreas verdes.

Sera beneficioso para nuestras familias, disminuirá los gastos de los servicios básico, además de un beneficio ambiental.

1.3. FODA

Se presentan los aspectos analizados de acuerdo con la información del negocio, evaluando sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Esta herramienta permite ampliar la visión de la empresa para enfrentar y mejorar el enfoque que implementara la empresa con la competencia existente en el mercado.

Fortalezas.

Construcción responsable que utiliza materiales saludables y que no dañan al medio ambiente, recuperando técnicas tradicionales e incorporando las tecnologías más recientes para diseñar estas viviendas adaptados al clima, al lugar y a sus habitantes.

Las innovaciones de estas instalaciones dan una mejora respecto a los competidores futuros.

Oportunidades.

Gran oportunidad de crear esta empresa y la inserción de estos productos en el mercado, ya que es una innovación de mucha utilidad para el medio ambiente.

Apoyo del gobierno a un cambio, para el medio ambiente, una mejora necesaria urgentemente, dando a conocer la implementación de sistemas renovables. Apoyo a los proyectos de producción limpia por el Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL)

.

Debilidades.

Poca identidad empresarial, es una empresa nueva en el mercado. Tendremos una cartera de clientes disminuidas desde el principio.

Los bancos no tendrán un respaldo histórico de nuestro proyecto o la rentabilidad de esté, por ende, será difícil obtener un crédito con una gran capacidad.

Amenazas.

Deudas iniciales de la empresa, alto costo inicial en la implementación de los equipos.

Cambios a futuro de uso de tecnologías.

Aceptación en la sociedad en la implementación de estas innovadoras tecnologías y por sobre todo un producto nuevo.

1.4. Tamaño del proyecto.

La empresa será clasificada como PYME, debido a los ingresos que se proyectan alcanzar en los primeros años del proyecto, además en esta categoría las empresas pueden optar a los beneficios de crédito, de franquicias y otros organismos estatales que ayudan a la pequeña y mediana empresa (PYME estas empresas que facturan entre 2400 a 100.000 UF).

Se considera el arriendo de un galpón con oficinas donde se realizará una instalación de faena para los usos básicos, a continuación, se detalla equipos e infraestructura de la empresa:

- Oficina del Gerente
- Oficina del personal
- Sector de Acopio materiales y equipos.
- Baño
- Estacionamiento

1.5 Localización.

Determinación de la localización.

Para definir un lugar estratégico de ubicación de la empresa, se procederá a analizar múltiples alternativas estratégicas, se consideran 2 lugares, teniendo en cuenta que su ubicación sea dentro del rango donde se obtenga un buen acceso con el área administrativa y el área del proyecto.

Para determinar el lugar se tomaron los siguientes indicadores, el costo de la oficina, se debe encontrar en un lugar estratégico, debe contener las instalaciones necesarias para la empresa y que cuenten con un buen acceso a vías urbanas.

La primera alternativa, se evaluó, un galpón en Limache Calle Avenida Eastman Cox, Avenida que comunica la ciudad con Olmué. Excelente propiedad comercial, con dos roles independientes. Terreno de 1200 m². Galpón industrial, bodegas, sala de venta y oficinas Administrativas, patio de maniobras, además cuenta con energía trifásica.

Costo de arriendo \$2.200.000 aprox. **(60 UF)**

Se aprecia en la figura a continuación.



Figura 1-1. Vista Interior Galpón

La segunda opción se consideró un local en la zona céntrica de Limache, ubicado en la Avenida Urmeneta a pasos de la Estación Limache Merval, el local cuenta con 500 m² de superficie, patio de carga, baños y energía trifásica.

Costo de arriendo **80 UF** (\$ 2.890.000) aprox.

Se aprecia en la figura a continuación.



Figura 1-2. Vista Exterior del local.

Las localizaciones se resumen en la tabla a continuación.

Tabla 1-1. Tabla de localización.

ASPECTOS A CONSIDERAR	Galpón, Calle Eastman Cox, Limache	Local, Avenida Urmeneta, Limache
Costo de arriendo	10	8
Lugar céntrico	3	10
Instalaciones acorde a las necesidades	10	8
Acceso a vías urbanas y rutas	7	10
Cercanías a fuentes de abastecimiento	6	10
Ponderación	36	46

De acuerdo con la tabla 1-1, la cual nos muestra que cada parámetro tiene una clasificación que va desde 1 a 10, gracias a la implementación de este sistema de calificación se ha concluido optar por la segunda alternativa, ya que su resultado es el promedio de nota mayor a las otras opciones, cumpliendo con la mayoría de los aspectos necesarios con los que debe contar las instalaciones de la empresa.

1.6. Situación sin proyecto v/s con proyecto.

Situación sin proyecto, el 75% del planeta está cubierto de agua y la mayoría es salada, como bien sabemos, solo un 3% es agua dulce y parte de ella está congelada en los glaciares, entonces este recurso se convierte en uno muy valioso que debemos cuidar y conservar. Cada gota que aprovechemos cuenta para la preservación del medio ambiente y favorablemente tenemos muchas maneras de hacerlo y una de ellas es nuestro sistema de filtro biológico, es económico y rápido efectivo y amigable con el medio ambiente. En esta región es donde más debemos aprovechar este tipo de sistema.

Si lo vemos a nivel de Chile, el consumo de energía eléctrica va en aumento y cada vez somos menos conscientes en reducir el uso, en nuestra región de a poco se ha dado cambios con la conciencia ecológica y la posibilidad de ser energéticamente sustentable, trayendo el ahorro de estas y así disminuyendo los egresos que tiene cada familia.

Situación con proyecto, se desarrollará un nuevo ciclo a cambios en los hogares, este sistema de filtración biológica será un nuevo método de ahorro hídrico, nos darán una forma de uso más consciente. Aumentará el conocimiento de estas energías renovables y lo fácil que puede ser amigable con el medio ambiente.

Desarrollaremos un ahorro inmejorable al bolsillo de la clase media y productora del país.

1.7. Estudio de mercado.

El estudio de mercado está orientado a buscar un lugar de negocio el cual se pueda explotar, además debemos identificar la participación de mercado de las empresas existentes nacionales y de la empresa que se proyecta con el fin de poder estimar un precio competitivo de los servicios que se proyectan a ofertar.

1.7.1. Determinación del servicio.

El proyecto consiste en montar una empresa de servicios de reutilización de aguas grises, a través de un sistema biológico, ubicado en la ciudad de Limache, que tiene como característica principal la tecnología, innovación e implementación a viviendas prefabricadas o viviendas ya en desarrollo. Se busca privilegiar la rapidez del servicio y la calidad acompañado de seguridad. La oficina y centro de operación se ubicará en el sector de Limache centro en Avenida Urmeneta. Los servicios ofrecidos son las instalaciones del sistema biológico de reutilización de aguas grises y la venta de estos en nuestras oficinas principales, materiales, etc.

1.7.2. Área de estudio.

Para realizar un análisis de importancia de la demanda y oferta es necesario conocer el área de estudio, por lo tanto, es necesario una investigación de mercado.

El objetivo principal del estudio es, determina cuales son las empresas oferentes. La estrategia es quitar la participación de mercado a las empresas que ya conforman la oferta actual.

Esto se puede lograr con una agresiva estrategia comercial, con uso e imagen de marca, que resalte las cualidades y beneficios de la empresa que entra al mercado, todo se hace con el fin de que el consumidor elija el servicio mejorado e innovador.

Sistema de reutilización de aguas grises, en si los proyectos hechos en Chile son con aportes de tercero y hechos por las mismas personas, en conclusión, no existe competencia directa.

En cuanto lo referido a los proyectos hechos en Chile se tiene como referencia proyectos en varias zonas del país siendo enfocado en colegios y jardines infantiles para reutilización de aguas grises en baños o áreas verdes.

1.7.3. Análisis de la demanda actual y futura

El análisis de la demanda tiene por objetivo identificar las variables que determinan la demanda del servicio entregado por la empresa, cuantificar la incidencia de las mismas.

Es necesario analizar la demanda existente en el mercado tanto actualmente como en el futuro, esto permite obtener parámetros importantes como, el volumen de venta, participación en el mercado, estimación de precios.

La demanda Actual, debido a que esta empresa es nueva en el rubro en Chile, resulta difícil estimar la demanda de manera convencional.

Dentro de Chile la escasez hídrica es el fenómeno que genera la demanda de servicios que reutilicen, reciclen y reduzcan la utilización de dicho recurso. Si bien se han hecho campañas de gobierno llamando a cuidar el agua y existen algunas iniciativas para obtener el vital elemento desde nuevas fuentes- como la desalación, es claro que las acciones para enfrentar el problema no se producen con la rapidez que la emergencia amerita, en momentos en que el 76% del territorio nacional está afectado por sequía, desertificación y suelo degradado (SudAustral Consulting SpA, 2016).

La demanda futura para la reutilización de aguas grises se toma como un análisis del informe hidrometeorológico por la DGA, esta monitorea 25 embalses en 9 regiones del país, de los cuales el 12% son para agua potable, 64% para riego, 16 para generación y el 8% de ellos es mixto (generación y riego).

Al 23 de mayo de 2022 hay acumulados 3.941 millones de m³ de agua y a la misma fecha del año pasado había 3.404 millones de m³, por lo que existe un superávit de 16% con respecto al 2021. Sin embargo, el promedio histórico mensual es de 5.081 millones de m³. Asimismo, hay 13 embalses cuyo volumen actual es menor a 20% respecto a su capacidad.

Por otra parte, hemos sido el foco del mercado solar por las características geográficas que ofrece, también lo ha hecho por su fuerte economía y por el desarrollo de nuevas reformas que han impulsado el tema de las energías renovables.

1.7.4. Análisis de la oferta actual y futura.

Empresas dedicadas a reutilizar no existen ofertas actuales sobre este sistema. La única oferta existente es la que se genera con esta empresa. Ya que incluye dentro de sus casas prefabricadas este tipo de sistema poco sofisticado y rustico, para sectores rurales principalmente.

En Chile se puede tomar como oferta actual la utilización de sistemas básicos que son instalados en las griferías de nuestras casas para ahorrar agua, pero a comparación con el sistema implementado por la empresa no tiene mucha influencia ya que el porcentaje de ahorro son muy distintos.

Además de algunas empresas que realizan ambos sistemas.

El sistema de reutilización de aguas grises sustentable, ya conocido el sistema se sumarán nuevas empresas que querrán implementarlo.

Dentro de la oferta de la empresa en un principio será enfocada a viviendas de clase media alta. Una de las ofertas futuras, ya consolidado este sistema, es implementarlo a las viviendas con subsidios para así incorporar a toda clase de persona la gran importancia de reutilizar nuestras aguas por la gran escasez hídrica.

1.7.5. Determinación del precio.

El sistema de reutilización de aguas grises sustentable se determinarán el precio final del servicio que se ofrecerá a nuestros clientes, se basa en los análisis de los gastos y costos involucrados de la empresa, daremos a conocer un análisis más detallado sobre la determinación del precio.

1.7.6. Sistema de comercialización.

Como estrategia de comercialización para dar a conocer el servicio integral que se proporciona a los clientes, es necesario destacar las diferencias que existen con los competidores, en calidad, seguridad, tecnología y eficiencia.

Es necesario realizar mejoras esfuerzos de marketing, tales que permitan aprovechar mejor los negocios en todas las zonas del país donde es rentable su utilización, esto abarcara los siguientes ítems:

- Letrero publicitario en ruta, cerca de los potenciales clientes

- Creación de una página Web / rrss

- Aviso económico en Internet.

- Visita a potenciales clientes.

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO.

2. Ingeniería básica y conceptual del proyecto.

En esta etapa se evaluará el desarrollo de todo lo necesario, para producir el servicio y la evaluación de la optimización de los recursos para minimizar los costos, con el fin de que el servicio sea lo más competitivo del mercado.

2.1 Estudio técnico.

Este estudio consta de los procesos, los recursos humanos, equipos, las instalaciones y materiales que se utilizarán para la ejecución de las obras. Además, se estudiará el impacto ambiental y todos los aspectos necesarios para entregar un servicio eficiente y con calidad total.

2.1.1. Descripción y selección de procesos.

El proceso productivo se entiende como la mezcla de tecnología, energía y mano de obra que, aplicada a los insumos y materias primas, dan como resultado el producto o bien final que la empresa ofrece al mercado objetivo.

Sera un proceso, corresponde a un sistema artesanal sustentable para la reutilización de aguas grises de una vivienda, reutilizando el agua del lavaplatos, debiendo utilizar materia prima natural como lava lozas al igual que el lavamanos usando un jabón natural.

A continuación, se dará a conocer las etapas de los procesos de mi organización:

Necesidad del Mandante.

El mandante tiene la necesidad de modernizar su sistema en cada proyecto y para eso se debe demostrar que el uso de las tecnologías en la reutilización de aguas grises es una utilización óptima para los momentos de escasez hídrica en nuestro país desde el norte a la zona central.

El mandante tiene la necesidad de otorgar un beneficio de ahorro a familias, por ello este proceso lo maneja o envía a una licitación en la cual el mejor oferente se queda con la propuesta.

Además, se hará efectiva al momento de demostrar que el sistema es factible y funcione en nuestros hogares ahorrando agua, que al pasar tiempo se vea reflejado en la cuenta mensual.

Etapas de diseño

La etapa de diseño para la reutilización de aguas grises consta con la creación de un prototipo hecho por el mandante con nuestros asesoramientos en que nos muestra cómo debe estar instalado el sistema de cañerías tanto de descarga de aguas grises como la de agua potable, para que así tenga un buen funcionamiento el sistema, mostrando las tecnologías a emplear, junto con las EETT.

Montaje proceso productivo

El proceso productivo se puede clasificar de la siguiente forma dentro de una empresa para un proyecto:

El mandante al ver adjudicado el proyecto, se empieza con la búsqueda de precios e iniciación de contrato.

Al estar las dos partes conforme con precio final se empieza a ejecutar trabajos.

Se adquiere comprar equipos de reutilización para su instalación.

Se realiza una visita a terreno para ver los espacios que se contará tanto para el equipo como los trabajadores.

Se realiza un plan de trabajo a través de la programación de la obra para la llegada de los equipos y personal de trabajo.

Se hace la instalación de estos equipos.

Término de la instalación de los equipos y cobros de los servicios.

Entrega e Instalación

Esta se debe realizar en los plazos que se especificaron al adjudicarse la propuesta y después de la instalación verifica una correcta instalación dentro de lo requerido del mandante para luego realizar una entrega provisoria hasta ser válida las garantías del proyecto y la entrega final de éstos.

2.1.2. Diagrama de bloques

El diagrama de bloques representa el flujo de las etapas que constituyen el proceso de diseño, programación, ejecución y puesta en marcha al adjudicarse el proyecto.



Figura 2-1. Diagrama de bloques.

2.1.3. Diagrama de flujo.

Consiste en esquematizar el diagrama que representa el flujo de información de la empresa en las etapas previas y de ejecución del proyecto.

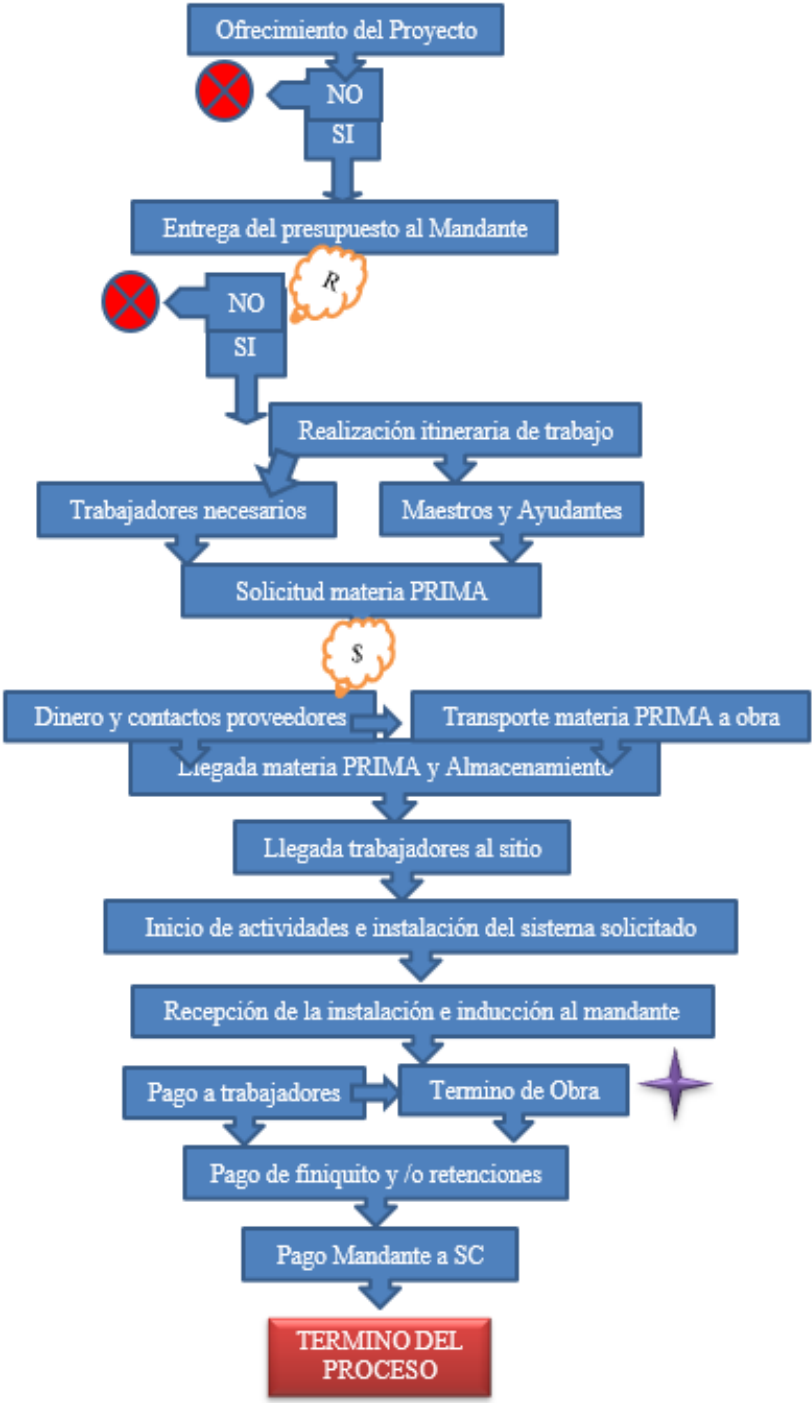


Figura 2-2. Diagrama de flujo

2.1.4. Diagrama de Lay-Out.

El siguiente diagrama representa la ubicación de las oficinas bodega y maquinaria dentro de la empresa.

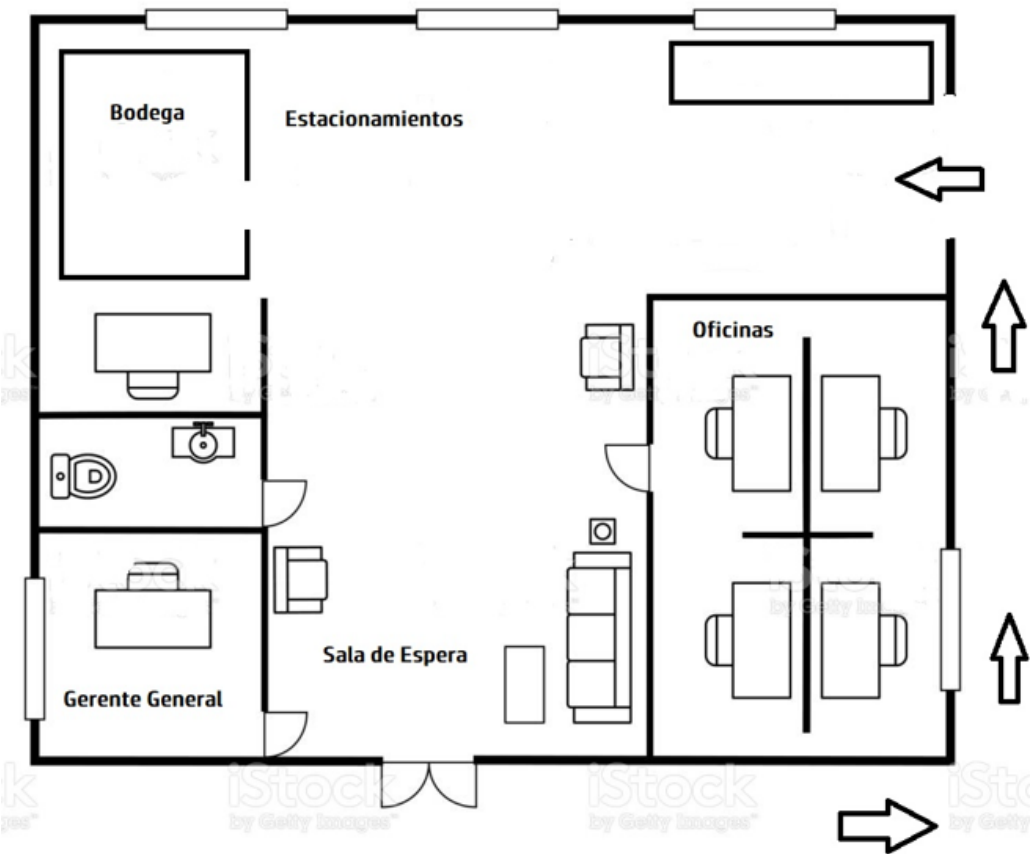


Figura 2-3. Diagrama lay Out

2.1.5. Balance de energía.

El consumo de energía, se considerará la necesaria para un proyecto con un local de entre 500 m2 a 1000 m2. Se incluirán los diferentes consumos mensuales en que incurre un local de arriendo. Los cuales se estima de acuerdo con la experiencia de empresa en condiciones similares.

2.1.6. Selección de equipos.

La selección de equipos se debe analizar las inversiones que se tiene en cuenta al momento de poner en marcha la empresa.

Para comenzar nosotros utilizaremos equipos nacionales, por lo tanto, se seleccionará aquellas que se encuentran presentes en el mercado nacional, por presentar los requisitos mínimos necesarios para la atención del cliente.

El cálculo de la inversión se realiza con la información entregada en los estudios del proyecto antes realizados. No obstante, la inversión en capital de trabajo es el resultado de un análisis fundamentalmente de carácter financiero.

2.2. Aspectos técnicos y legales.

Dentro de una empresa para que tenga un buen funcionamiento es necesario definir qué tipo de sociedad y constitución le corresponde para poder cumplir con las normas vigentes. Sin embargo, deberá determinar la cantidad de trabajadores y definir el tipo de perfil de los profesionales a contratar en la empresa BioHome Spa.

2.2.1. Estructura organizacional.

El proyecto contempla una estructura organizacional que represente los objetivos a cumplir, con las principales tareas de organización asignando a los niveles adecuados a las responsabilidades y autoridad que permita cumplir con los objetivos.

Organigrama:

El Organigrama representa la posición jerárquica dentro de la de la Empresa.

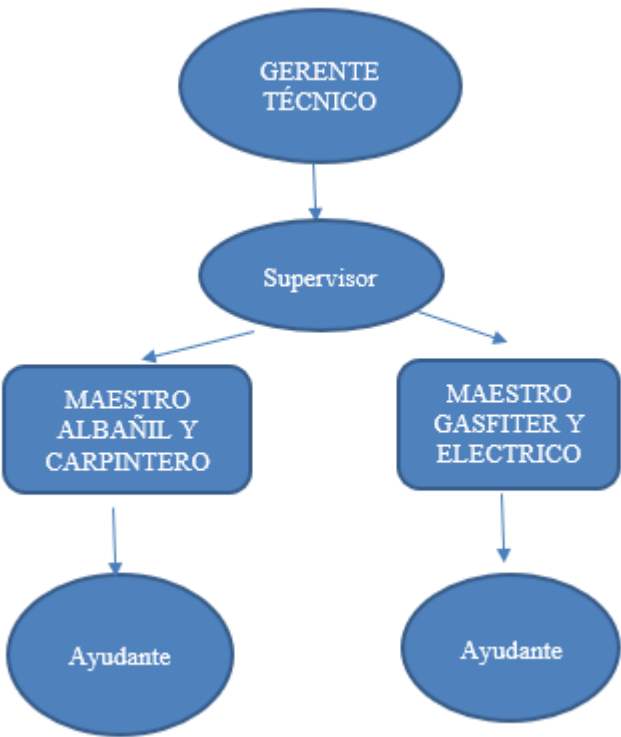


Figura 2-4. Organigrama

2.2.2. Personal, cargos, perfil.

Dentro de la estructura de la empresa existen diferentes cargos con sus respectivas responsabilidades, dentro de este punto se detallará el cargo y perfil de cada puesto de trabajo dentro de la organización de la empresa.

CARGO: Gerente Técnico
TITULO: Ingeniero Constructor
EXPERIENCIA: 5 años en Construcción
OBJETIVO: Administración y Coordinación de Proyectos.

CARGO: Supervisor
TITULO: Ing. Constructor O Técnico en Construcción
EXPERIENCIA: 3 años en experiencia en Construcción y con conocimientos sanitarios y eléctricos.
OBJETIVO: Supervisión de las obras adjudicadas, control del personal contratado.

CARGO: Maestro Albañil y Carpintero
EXPERIENCIA: 3 años
OBJETIVO: Fabricación e instalación sistema aguas grises

CARGO: Maestro Gasfiter y Eléctrico
EXPERIENCIA: 3años
OBJETIVO: Instalación eléctrica de equipos y gasfitería según faena.

2.2.2.1. Programación de trabajo.

Los programas de trabajo serán establecidos por la demanda de las licitaciones ganadas, según lo que el mandate solicite, por lo tanto, para cubrir esta demanda se establecen turnos flexibles para los trabajadores de terreno, pero los turnos base serán los siguientes, que se detallan en el siguiente Tabla:

Tabla 2-1 Turno personal

Turnos	Mañana	Tarde
Primer Turno	08:00	17:00
Segundo Turno		13:00 - 21:00
Tercer Turno		15:00 - 23:00

Gastos en personal se definirá para ejecutar los diferentes proyectos adjudicados.

Se considera a los trabajadores un contrato por 1 mes y luego renovaciones de contrato por 2 meses y 3 meses.

COSTOS DE PRODUCCIÓN FILTROS AGUAS GRISES	
DESCRIPCIÓN	COSTO \$
GERENTE GENERAL	\$ 2.200.000
SUPERVISOR	\$ 950.000
MAESTRO PRIMERA	\$ 850.000
AYUDANTE MAESTRO	\$ 500.000
Mensual	
TOTAL	\$ 4.500.000

Tabla 2-2. Remuneraciones de cargos

2.2.3. Marco legal.

Se presenta a continuación un análisis del marco legal del proyecto y de los aspectos más relevantes de la organización que lo soporta.

Marco legal del proyecto

Los trabajadores estarán regidos por lo que diga la ley del trabajo vigente del país y que se establece en el código del trabajo del 24 de enero del 1994, decreto con fuerza de ley N°1 del ministerio del trabajo y previsión social.

Los trabajadores están cubiertos por el seguro obligatorio contra riesgos y accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, establecido por la ley N°16.744.

El proyecto se constituirá como una sociedad por acciones (SPA). Esta te brinda el equilibrio perfecto entre financiamiento a través de socios y la libertad de diseñar el directorio que estimes conveniente.

Puede estar conformada por una o hasta 500 personas, por lo que su participación de capital se divide en acciones y no derechos sociales. Esto quiere decir que cada accionista efectúa un aporte y es responsable de ese monto.

La característica más importante de este tipo de sociedad es que lo principal es su capital y no las personas que la componen. No existe relación entre socios, sino entre accionistas y el capital, el cual se representa por acciones. El nivel de participación de cada accionista va a estar subordinado a la cantidad de acciones que tengan a su nombre.

El S.I.I. establece que “La sociedad tendrá un estatuto social en el cual se establecerán los derechos y obligaciones de los accionistas, el régimen de su administración y los demás pactos que, salvo por lo dispuesto en este párrafo, podrán ser establecidos libremente”.

Las SpA no requieren de un órgano administrador, siempre y cuando la sociedad pueda tener un único accionista que a su vez pueda administrar y representar a la sociedad, sin perjuicio de lo dispuesto en los estatutos, en cuanto establezcan que la función la pueda ejercer un directorio profesionalizado.

La SpA se constituye:

- Reducir a escritura pública o privada protocolizada los estatutos.
- Inscripción de extracto en Registro de Comercio
- Publicación en Diario Oficial. Esto en un plazo de 30 días y desde ese

momento tendrá validez legal.

La escritura debe contener:

- Nombre o razón social y nombre de fantasía.
- Siempre será mercantil el objeto.
- Forma de división y suscripción de capital.
- Designación de administradores y representantes.
- Duración
- Domicilio

2.2.4. Impacto medio ambiental.

Dentro de las normativas vigentes en el país, algunas aplicables para no alterar el medio ambiente dentro de la empresa algunas normas son aplicable a una parte del proyecto.

Decreto supremo n°146 Normativa sobre niveles máximos permisibles de ruidos molestos generados por fuentes fijas.

Decreto supremo n°594 Normativa sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

Actualmente en Chile existen códigos y leyes que permiten la reutilización y tratamiento de aguas la que mencionaremos es la Ley 20.017, la cual modificó el código de aguas tratadas en el 2005, algunas de estas modificaciones son:

Resolución n°425, establece normas de exploración y explotación de aguas subterráneas.

Decreto n° 1220, que aprueba el reglamento del catastro público de aguas.

En Chile no está prohibido el rehusó de aguas grises tratadas en riego, por lo cual, en el país, la reutilización de aguas grises debe ser autorizada por el servicio de salud correspondiente.

2.3. Diseño de la planta.

Se constará con la ingeniería básica junto con las implementaciones básicas para una oficina que consta con una bodega, sector de materia prima biológica e instalaciones básicas con su normal funcionamiento.

El proyecto consta de una Oficina en Limache sector cercano a zonas rurales donde se masificaría las construcciones prefabricadas por ser lugares con mayor venta de hectáreas.

Las instalaciones de la oficina seleccionada están en perfectas condiciones, en cuanto a sus estructura y materialidad, no se realizará mayores cambios en el interior ya que los trabajos son la mayoría en terreno.

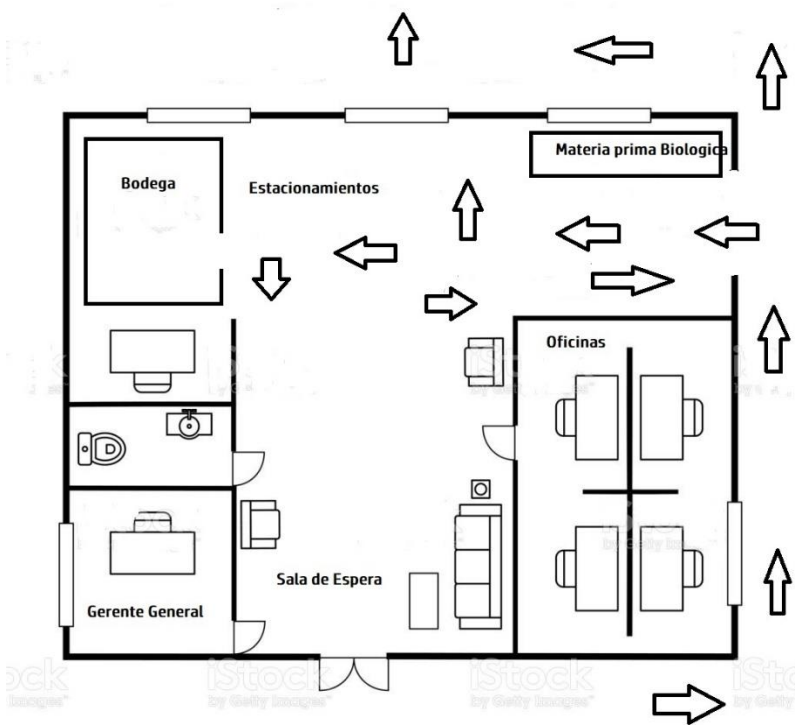


Figura 2-5. Diseño de planta

2.3.1. Diseño de sistema de tuberías.

Se verifica en la construcción existente que posee con un adecuado sistema en la red de agua potable y alcantarillado por lo tanto no se hará ninguna modificación y se mantendrá las instalaciones ya existentes.

En las áreas comunes se deberán considerar una mantención de las divisiones entre las oficinas, como la pintura y las puertas.

La red eléctrica presente en la construcción se mantendrá por estas en buenas condiciones, se deberá rectificar con las normas SEC.

Todas las áreas ya mencionadas se encuentran en el primer nivel y único piso.

2.3.2. Diseño de sistema de potencias.

Se necesitará la potencia mínima para el funcionamiento de las oficinas, baños y bodegas, cabe destacar que no se realizarán faenas que requieran gran cantidad de consumos eléctricos para las herramientas, debido a que la mayoría se utilizarán en terreno.

Tendremos consumos únicos que se deberá a gastos de iluminación, corrientes débiles y enchufes para las oficinas, baños, sectores comunes y Bodega.

Los equipos como computadoras, notebooks estarán en constante funcionamiento, la cantidad demandada se calculará de acuerdo a la cantidad de enchufes que se necesiten.

Descripción	Cantidad	Consumo	Total
Enchufes 150 W (Oficina, sector común, bodega)	15	150	2250
Centro de luz 100 W	20	100	2000
		TOTAL	4250

Tabla 2-3. Consumo eléctrico.

2.3.3. Diseño de obras civiles.

No se considerará cambios en las obras civiles por estar en buenas condiciones para ejecutar trabajos. Accesos externos e internos se encuentran pavimentados.

El empalme de agua potable y la unión de agua potable y la unión de la UD están con un buen funcionamiento.

Figura 2-6. Plano de instalación de inmuebles.

2.4.2. Especificaciones técnicas.

El local arrendado está compuesto principalmente de hormigón armado. Referente a las divisiones interiores, ya se encuentran dentro del lugar, que distribuye las oficinas y baños.

Importante el sector de acopio de los materiales que se ocuparan en terreno, debe ser un sector limpio y seco. Se considerará cambio de materiales como cerámicos trizados o muros manchados.

A continuación, se hablará referente al sistema de filtro biológico de aguas grises; En un inicio para el buen funcionamiento de este sistema en las casas prefabricadas se deberá juntar el sistema de desagüe lavaplatos y lavamanos. Para que este filtro biológico pueda funcionar bien, es importante utilizar jabones y lava lozas biodegradables, jabones que sean lo más amigable con el medio ambiente y no sea tan difícil de filtrar los químicos o los elementos pesados.

La forma que funcionaran, en la primera salida de agua del lavaplatos y lavamanos tendrá un colador para atrapar todo lo que son residuos de comida y elementos del ser humano, como los pelos, etc. Esto será la primera trampa. Luego ingresara el agua al primer registro o módulos, estos estarán hecho de bloques de hormigón, serán pulidos estucados y se impermeabilizaran por dentro, así el agua no se filtrará hacia el subsuelo.

La primera trampa es la de grasa, es donde el agua se separa de la grasa, esta tiende a subir y abajo queda el agua un poco más limpia, ya que la grasa tendera a separarse. Estos registros tienen un tubo de PVC sanitario 40 mm. de salida, el cual llega casi hasta la base del módulo, no alcanza a topar, tendrá entre 3 a 4 cm. de separación, en el cual esta agua separada de la grasa va a subir y pasara hacia el otro registro, en el que es el mismo sistema con el tubo sanitario, solo que aquí tenemos el primer filtro de los módulos que llevara una capa de grava + gravilla o piedra de rio, después lleva una capa de arena y 1 planta acuática (se sugiere lirios), posteriormente viene el mismo sistema, el agua semi limpia subirá y pasara al tercer registro en el cual hará lo mismo que en el anterior, pondremos grava + gravilla + arena y 1 planta acuática (se sugiere papiro enano).

Finalmente, el agua que saldrá del último tubo del tercer módulo será un 80% más limpia de lo que ingreso al módulo 1, desde allí el agua la desviaremos a plantaciones o algún tambor recolector que luego se ocupará el agua para regadío de huertos o llenado de estanques WC.

Cabe destacar que es importante cancelar el tubo de salida que va hacia el drenaje municipal o a la fosa séptica y se debe construir estos registros, serán superficies altas, para que la gravedad haga su función.

Estos módulos tienen una profundidad de 70cm., en el interior serán de 50x40cm. A continuación, se muestran imágenes ejemplos del sistema hechos en terreno.



Figura 2-7. Ejemplo Módulos de concreto

2.4.3. Cotizaciones de equipos y materiales principales.

Después de conocer las especificaciones y requerimientos que deben cumplir los equipos principales que se utilizarán en el área de proceso en taller e in situ de obras se investigaron distintos proveedores de los materiales principales a utilizar que se mostraran en el (anexo A).

2.4.4. Cálculos obtenidos.

En este proyecto en particular y por el tipo de construcción no se aplican cálculos requeridos para una construcción nueva. Las únicas obras que se deben ejecutar son las antes mencionadas y corresponden al tipo de cambios en los materiales defectuosos o ya dañados con el tiempo.

2.4.5. Informes técnicos.

Dentro de los informes técnicos tenemos la elección del lugar donde será la oficina principal de acopio de materiales y cotizaciones.

Como se menciona anteriormente la construcción no es nueva por lo tanto no se necesita informes técnicos referidos a: informes previos, informes de suelo, permisos de obra, etc.

El sistema de filtro biológico rural no es una construcción sofisticada que necesite de un informe técnico detallado, basta con un buen construir desde el inicio de la faena y la explicación al mandante de su mantención en los distintos módulos y la utilización de aquellos registros.

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA

3. Evaluación económica.

La evaluación económica es una parte primordial dentro de este estudio de prefactibilidad, en este capítulo podremos averiguar qué tan viable es nuestro proyecto. Estudiaremos en él distintos tipos de financiamientos, que van desde un porcentaje con financiamiento bancario a un proyecto solo financiado con capitales privados.

3.1 Antecedentes financieros.

La cantidad de capital necesario para poder financiar nuestro proyecto está determinada por el cálculo de la inversión inicial, este se consigue sumando el capital de trabajo, la puesta en marcha, la inversión en equipos e imprevistos. Para que este proyecto se pueda desarrollar necesitaremos una inversión inicial de 1997,48 UF.

El valor UF a utilizar en el siguiente desarrollo será correspondiente a la fecha 22 de agosto de 2023 por un valor de \$36.088,46.

3.1.1 Fuentes de financiamiento.

Existen distintos tipos de financiamientos posibles para nuestro proyecto, uno de ellos es el que solo considera capitales privados, también existen financiamientos con distintos porcentajes de inversión bancaria como, por ejemplo: financiación en un 25%, 50% o un 75%. Cada de una de estas alternativas serán estudiadas a continuación.

3.1.2. Costo de financiamiento (Taza y amortización).

Para realizar esta evaluación se ha elegido la entidad bancaria Banco Estado el cual nos ofrece una tasa de interés anual del 13,5%, para un crédito a plazo 5 años, (60 cuotas). A continuación, se adjunta estudio detallado de tasa de interés y amortización para cada una de las opciones que se manejan con financiamiento bancario, 25%, 50% 75%.

Financiamiento con un 25% de aporte crediticio.

El 25% de nuestra inversión inicial corresponde a 499,37 UF., con un interés del 13,5% obtenemos una cuota anual de 143,71 UF. para un crédito de 5 años.

Los valores de interés y amortización se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3-1.

Inversion Inicial UF	1997,48	Porcentaje a financiar	25%	499,37
Interes bancario	13,5%	Valor cuota anual	143,71	

Periodos	0	1	2	3	4	5
Principal	499,37	423,07	336,47	238,18	126,62	0,00
Amortizacion		76,30	86,60	98,29	111,56	126,62
Interes		67,42	57,11	45,42	32,15	17,09
Cuota		143,71	143,71	143,71	143,71	143,71

Financiamiento con un 50% de aporte crediticio.

El 50% de nuestra inversión inicial corresponde a 998,74 UF., con un interés del 13,5% obtenemos una cuota anual de 287,43 UF. para un crédito de 5 años.

Los valores de interés y amortización se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3-2.

Inversion Inicial UF	1997,48	Porcentaje a financiar	50%	998,74
Interes bancario	13,5%	Valor cuota anual	287,43	

Periodos	0	1	2	3	4	5
Principal	998,74	846,14	672,94	476,36	253,24	0,00
Amortizacion		152,60	173,20	196,58	223,12	253,24
Interes		134,83	114,23	90,85	64,31	34,19
Cuota		287,43	287,43	287,43	287,43	287,43

Financiamiento con un 75% de aporte crediticio.

El 75% de nuestra inversión inicial corresponde a 1498,11 UF., con un interés del 13,5% obtenemos una cuota anual de 431,14 UF. para un crédito de 5 años.

Los valores de interés y amortización se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3-3.

Inversion Inicial UF	1997,48	Porcentaje a financiar	75%	1498,11
Interes bancario	13,5%	Valor cuota anual	431,14	

Periodos	0	1	2	3	4	5
Principal	1498,11	1269,21	1009,41	714,54	379,86	0,00
Amortizacion		228,90	259,80	294,87	334,68	379,86
Interes		202,25	171,34	136,27	96,46	51,28
Cuota		431,14	431,14	431,14	431,14	431,14

3.1.3 VAN, TIR Y PRI.

La determinación de los indicadores económicos VAN, TIR y PRI responde a que son criterios de evaluación financiera que se emplean para determinar la conveniencia del negocio.

3.1.3.1 VAN.

El valor actual neto conocido por sus iniciales como VAN, mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios que exceden la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. Sin duda este es el método más conocido y principalmente aceptado. El VAN compara a todos los ingresos y egresos del proyecto en un solo momento del tiempo, por convención se acepta que este sea el momento cero. De esta forma el valor actual neto refleja lo que queda después de pagar los costos y ganar. Sin embargo, hay un egreso aun no considerado que es la inversión. Por ello el VAN se define como el valor actual de los flujos menos la inversión inicial.

El valor actual neto se determina con la siguiente formula:

Formula 3-1.

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{FN_j}{(1+i)^j}$$

Donde:

FNj = Flujo neto periodo j.

i = Tasa de interés efectiva en el periodo.

n = Numero de periodos.

El VAN calculado para este proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3-4.

	Tipos de financiamiento			
	Puro	25%	50%	75%
VAN	2901,57	3058,91	3216,25	3373,60

3.1.3.2. TIR.

La tasa interna de retorno, conocida por sus siglas TIR, mide la rentabilidad como un porcentaje. El TIR es la tasa a la que al actualizar los ingresos y egresos del proyecto hace que el VAN sea igual a cero

El TIR se determina con la siguiente formula:

Formula 3-2.

$$TIR = \quad VAN = \sum_{j=0}^n \frac{FN_j}{(1+i)^j} = 0$$

Donde:
FNj = Flujo neto periodo j.
I = Tasa de interés efectiva en el periodo.
n = Numero de periodos.

El TIR calculado para este proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3-5.

	Tipos de financiamiento			
	Puro	25%	50%	75%
TIR	84%	105%	145%	263%

3.1.3.3. PRI.

El periodo de recuperación de la inversión, conocido por sus siglas PRI, es un indicador que mide en cuanto tiempo se recuperara el total de la inversión al valor presente. Puede revelarnos con precisión, en años, meses y días, la fecha en la cual será cubierta la inversión inicial.

EL PRI se determina con la siguiente formula:

Formula 3-3.

$$PRI = a + [(Io - b) / Ft]$$

Donde:
a = Numero de periodos que preceden a aquel en el que se completa la recuperación del desembolso inicial.
b = Corresponde a la suma de los flujos de caja hasta llegar al final del periodo correspondiente a “a”.

Ft = Representa el valor del flujo de caja generado el año en el que se consolida la recuperación de la inversión.

El PRI calculado para este proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3-6.

	Tipos de financiamiento			
	Puro	25%	50%	75%
PRI	2	2	1	1

3.1.4. Tasa de descuento y horizonte del proyecto.

Lasa de descuento es la tasa de interés que sirve para calcular el valor que tienen hoy una serie de ingresos que serán recibidos más adelante, es decir nos permite conocer el valor presente del dinero. En este proyecto la utilizaremos para analizar los distintos tipos de financiamientos que se manejan como opción.

Para este análisis utilizaremos una **tasa de descuento del 26%** y como **horizonte de proyecto 5 años**.

3.1.5. Inversiones.

Para que este proyecto se pueda llevar a cabo se requiere de distintas inversiones tales como; inversión en activos, inversión en la puesta en marcha, inversión en capital de trabajo.

3.1.5.1. Inversión en activos fijos o tangibles.

Dentro de las inversiones en activos tangibles podemos encontrar todos los activos que están involucrados día a día en las operaciones de la empresa.

En la siguiente tabla se detallan los activos tangibles:

Tabla 3-7.

Activos Tangibles	Cantidad	Precio UF
BETORNERA	1	15,24
Camioneta	2	1219,23
Escritorio	4	6,87
Sillas	10	2,27
Sillon ejecutivo	2	31,59
Computador	4	36,58
LED TV 32"	1	4,02
Multifuncional laser	2	12,19
Mesa de reuniones	1	14,41
Micro. + Hervidor	1	2,08
Extintor incendios	1	0,44
Cascos	5	1,48
Antiparras	5	4,43
Guantes	5	1,94
Bototos seguridad	3	2,91
Overol Reflectante	3	0,74
Geologo empresa	5	2,48
Tapones auditivos	5	0,44
Arnes de seguridad	3	2,99
TOTAL		1362,34

3.1.5.2. Inversión en puesta en marcha.

La inversión en puesta en marcha contempla todos los gastos que debe realizar la empresa al comienzo de su conformación.

En la siguiente tabla se detalla la inversión en puesta en marcha:

Tabla 3-8.

Inversion puesta en marcha	
Descripcion	Valor UF.
Construir sociedad	29,10
Marketing inicial	34,64
TOTAL	63,73

3.1.5.2. Inversión en capital de trabajo.

La inversión en capital de trabajo incluye todos los gastos realizados antes o durante la puesta en marcha.

En la siguiente tabla se detalla la inversión en capital de trabajo.

Tabla 3-9.

Capital de trabajo	
Descripcion	Valor UF.
Agua	0,97
Luz	0,83
Gas	0,83
Arriendo oficina	69,27
Internet + telefono	0,83
Sueldos primer mes	98,92
Insumos	218,16
TOTAL	389,83

3.1.6. Cuadro de inversiones.

Al sumar estas tres inversiones; inversión en activos tangibles, inversión en puesta en marcha e inversión en capital de trabajo, obtenemos la inversión inicial necesaria para nuestro proyecto.

En la siguiente tabla se detalla la inversión inicial.

Tabla 3-10.

Inversion inicial	
Descripcion	UF
Inversion activos	1362,34
Puesta en marcha	63,73
Capital de trabajo	389,83
Sub total	1815,90
Imprevistos (10%)	181,59
TOTAL	1997,48

3.1.7. Costos.

En este proyecto se contemplan tanto costos fijos como costos variables en los siguientes capítulos se detallan cada uno de ellos.

3.1.7.1. Estructura de costos.

Costos fijos:

Los costos fijos corresponden a aquellos que se deben cubrir independientemente de la operación de la empresa, esto quiere decir que son gastos comprometidos de la empresa los cuales deben ser cubiertos, aunque no exista rentabilidad en la operación, un ejemplo de este tipo de costos son los sueldos de los trabajadores.

En la siguiente tabla se detalla el resumen de los costos fijos.

Tabla 3-11.

Costos fijos		
Descripcion	Valor mensual (UF)	Valor anual (UF)
Agua	0,97	11,64
Luz	0,83	9,96
Gas	0,83	9,96
Arriendo oficina	69,27	831,24
Internet + telefono	0,83	9,96
Sueldos primer mes	98,92	1187,04
TOTAL	171,65	2059,8

En la siguiente tabla se detalla la proyección a 5 años de estos costos.

Tabla 3-12.

Años	Costos Fijos
1	2059,8
2	2059,8
3	2059,8
4	2059,8
5	2059,8

Costos variables:

Los costos variables son aquellos que son proporcionales a la cantidad de producción de la empresa, esto quiere decir que entre más aumente la producción estos costos también aumentaran.

En la siguiente tabla se detallan los costos variables.

Tabla 3-13.

Costos variables	
Descripcion	Valor por unidad (UF)
Materiales	20,78
Dia maestro 1°	1,96
Ayudante maestro	1,14
Transporte	0,36
TOTAL	24,24

En la siguiente tabla se detalla la proyección a 5 años de los costos variables.

Tabla 3-14.

Años	Costos Variables
1	3320,94
2	3387,36
3	3455,11
4	3524,21
5	3594,69

3.1.7.2. Costo de operación.

El costo de operación es necesario para que la operación se realice, este suma los costos variables con los costos fijos.

En la siguiente tabla se detallan los costos de operación.

Tabla 3-15.

Costos de Operación	
Descripcion	Valor 9 unidades x 1 mes (UF)
Agua	0,97
Luz	0,83
Gas	0,83
Arriendo oficina	69,27
Internet + telefono	0,83
Sueldos primer mes	98,92
Materiales	187,02
Dia maestro 1°	17,64
Ayudante maestro	10,26
Transporte	3,24
TOTAL	389,81

En la siguiente tabla se detallan los costos de operación proyectados para los siguientes 5 años.

Tabla 3-16.

Años	Costos operación
1	5380,88
2	5447,3
3	5515,04
4	5584,15
5	5654,63

3.1.7.3. Costo de imprevistos.

Una parte fundamental del éxito del proyecto es poder anteponerse a problemas que no están calculados en una primeria instancia, para esto se ha considerado un costo de imprevistos de un 10%.

3.1.7.4. Gastos administrativos y comerciales.

Otro tipo de gastos dentro del proyecto son los administrativos y comerciales, los cuales se analizarán a continuación.

En la siguiente tabla se detallan los gastos administrativos y comerciales.

Tabla 3-17.

Gastos administrativos y comerciales.	
Descripcion	Valor UF.
Construir sociedad	29,10
Marketing inicial	34,64
TOTAL	63,73

3.1.7.5. Depreciaciones.

La depreciación refleja una perdida contable del valor de los activos fijos, el método de depreciación que se utiliza para depreciar los activos fijos es el método acelerado, también conocido como de cargo decreciente, que resulta de fijar a los bienes del activo fijo, adquiridos nuevos, con una vida útil equivalente a un tercio de la fijada por la dirección regional, siempre que esta no sea inferior a cinco años.

La depreciación para cada periodo queda definida con la siguiente expresión:

Formula 3-4.

$$D = \frac{Va}{N}$$

Donde:

D: Depreciación para cada periodo.

V: Valor de adquisición.

N: Número de años de vida útil del activo.

En la siguiente tabla se detallan las depreciaciones del proyecto.

Tabla 3-18.

Activos depreciables	Compra	T	1	2	3	4	5	VL	Valor venta	Vta - VL
Escritorio	6,87	5	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	0,00	4	4,00
Sillas	2,27	5	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,00	1,8	1,80
LED BGH Smart TV 32" HD	4,02	6	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	2,9	2,23
Camioneta	1219,23	7	174,18	174,18	174,18	174,18	174,18	348,35	450	101,65
Computadores de escritorio	36,58	6	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	28	21,90
Mesa de reuniones+ Estante	14,41	7	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	4,12	8	3,88
Microondas + Hervidor	2,08	9	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,92	1,3	0,38
Miultifuncional Laser	12,19	3	4,06	4,06	4,06			0,00	10	10,00
Herramientas mezcla (maestro tiene sus propias herramientas)	15,24	3	5,08	5,08	5,08			0,00	10,00	10,00
Total inversión	1312,89	-	194,20	194,20	194,20	185,06	185,06	360,16	516,00	155,84

3.2. Flujos de caja y sensibilización.

Los flujos representan a los ingresos propios de la explotación del negocio y son calculados de acuerdo con un incremento en la oferta de servicio año tras año que realiza la empresa. Los ingresos del negocio corresponden inicialmente a un nivel de venta que se presenta en el proyecto inicial.

3.2.1. Flujo de caja puro.

El flujo de caja puro es el cual solo contiene aportes privados al capital de trabajo.

En la siguiente tabla se detallan sus resultados.

Tabla 3-19.

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		7592,45	7744,30	7899,19	8057,17	8218,32
-	Costos		-5380,88	-5447,30	-5515,04	-5584,15	-5654,63
=	Utilidad		2211,58	2297,01	2384,15	2473,03	2563,69
-	Intereses LP						
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-194,20	-194,20	-194,20	-185,06	-185,06
-/+	Dif x Vta de Act a VL						155,84
-	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		2017,37	2102,80	2189,94	2287,97	2534,47
-	Impto 27%		-544,69	-567,76	-591,28	-617,75	-684,31
=	Utilidad desp Imptp		1472,68	1535,04	1598,66	1670,22	1850,16
+	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación		194,20	194,20	194,20	185,06	185,06
-	Amort LP						
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						360,16
-	K de Trabajo	-389,83					389,83
-	Pta en Marcha	-63,73					
-	Inversión en Act	-1362,34					
-	Imprevisto	-181,59					
=	Total Anual	-1997,48	1666,89	1729,25	1792,87	1855,28	2785,20
+	Créditos LP						
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-1997,48	1666,89	1729,25	1792,87	1855,28	2785,20
	Flujo N. Act	-1997,48	1320,72	1085,60	891,80	731,20	869,74
	Flujo N.Acum	-1997,48	-676,76	408,84	1300,64	2031,84	2901,57

VAN	2901,57
PRI	2
TIR	84%

Tasa de Descuento	26%
-------------------	-----

3.2.2. Flujo de caja con 25% de financiamiento crediticio.

Este flujo de caja corresponde cuando el capital de trabajo para el funcionamiento del proyecto ha recibido un aporte bancario de un 25% del total a financiar.

En la siguiente tabla se detalla el flujo de caja antes mencionado.

Tabla 3-20.

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		7592,45	7744,30	7899,19	8057,17	8218,32
-	Costos		-5380,88	-5447,30	-5515,04	-5584,15	-5654,63
=	Utilidad		2211,58	2297,01	2384,15	2473,03	2563,69
-	Intereses LP		-67,42	-57,11	-45,42	-32,15	-17,09
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-194,20	-194,20	-194,20	-185,06	-185,06
-/+	Dif x Vta de Act a VL						155,84
-	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		1949,96	2045,69	2144,52	2255,81	2517,38
-	Impto 27%		-526,49	-552,34	-579,02	-609,07	-679,69
=	Utilidad desp Imptp		1423,47	1493,35	1565,50	1646,74	1837,69
+	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación		194,20	194,20	194,20	185,06	185,06
-	Amort LP		-76,30	-86,60	-98,29	-111,56	-126,62
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						360,16
-	K de Trabajo	-389,83					389,83
-	Pta en Marcha	-63,73					
-	Inversión en Act	-1362,34					
-	Imprevisto	-181,59					
=	Total Anual	-1997,48	1541,37	1600,95	1661,41	1720,24	2646,11
+	Créditos LP	499,37					
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-1498,11	1541,37	1600,95	1661,41	1720,24	2646,11
	Flujo N. Act	-1498,11	1221,28	1005,06	826,41	677,98	826,30
	Flujo N.Acum	-1498,11	-276,84	728,22	1554,63	2232,61	3058,91

VAN	3058,91
PRI	2,0
TIR	105%

Tasa de Descuento	26%
-------------------	-----

3.2.3. Flujo de caja con 50% de financiamiento crediticio.

Este flujo de caja corresponde cuando el capital de trabajo para el funcionamiento del proyecto ha recibido un aporte bancario de un 50% del total a financiar.

En la siguiente tabla se detalla el flujo de caja antes mencionado.

Tabla 3-21.

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		7592,45	7744,30	7899,19	8057,17	8218,32
-	Costos		-5380,88	-5447,30	-5515,04	-5584,15	-5654,63
=	Utilidad		2211,58	2297,01	2384,15	2473,03	2563,69
-	Intereses LP		-134,83	-114,23	-90,85	-64,31	-34,19
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-194,20	-194,20	-194,20	-185,06	-185,06
-/+	Dif x Vta de Act a VL						155,84
-	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		1882,54	1988,57	2099,10	2223,66	2500,28
-	Impto 27%		-508,29	-536,92	-566,76	-600,39	-675,08
=	Utilidad desp Imptp		1374,25	1451,65	1532,34	1623,27	1825,20
+	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación		194,20	194,20	194,20	185,06	185,06
-	Amort LP		-152,60	-173,20	-196,58	-223,12	-253,24
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						360,16
-	K de Trabajo	-389,83					389,83
-	Pta en Marcha	-63,73					
-	Inversión en Act	-1362,34					
-	Imprevisto	-181,59					
=	Total Anual	-1997,48	1415,86	1472,66	1529,96	1585,21	2507,00
+	Créditos LP	998,74					
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-998,74	1415,86	1472,66	1529,96	1585,21	2507,00
	Flujo N. Act	-998,74	1121,83	924,52	761,02	624,76	782,86
	Flujo N.Acum	-998,74	123,09	1047,60	1808,62	2433,38	3216,25

VAN	3216,25
PRI	1,0
TIR	145%

Tasa de Descuento	26%
-------------------	-----

3.2.4. Flujo de caja con 75% de financiamiento crediticio.

Este flujo de caja corresponde cuando el capital de trabajo para el funcionamiento del proyecto ha recibido un aporte bancario de un 75% del total a financiar.

Después de ser analizados los 4 tipos de flujos de caja podemos afirmar que el flujo de caja con un aporte bancario del 75% es el más rentable para el proyecto.

En la siguiente tabla se detalla el flujo de caja antes mencionado.

Tabla 3-22.

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		7592,45	7744,30	7899,19	8057,17	8218,32
-	Costos		-5380,88	-5447,30	-5515,04	-5584,15	-5654,63
=	Utilidad		2211,58	2297,01	2384,15	2473,03	2563,69
-	Intereses LP		-202,25	-171,34	-136,27	-96,46	-51,28
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-194,20	-194,20	-194,20	-185,06	-185,06
-/+	Dif x Vta de Act a VL						155,84
-	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		1815,13	1931,46	2053,67	2191,51	2483,19
-	Impto 27%		-490,08	-521,49	-554,49	-591,71	-670,46
=	Utilidad desp Imptp		1325,05	1409,97	1499,18	1599,80	1812,73
+	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación		194,20	194,20	194,20	185,06	185,06
-	Amort LP		-228,90	-259,80	-294,87	-334,68	-379,86
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						360,16
-	K de Trabajo	-389,83					389,83
-	Pla en Marcha	-63,73					
-	Inversión en Act	-1362,34					
-	Imprevisto	-181,59					
=	Total Anual	-1997,48	1290,35	1344,37	1398,51	1450,17	2367,91
+	Créditos LP	1498,11					
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-499,37	1290,35	1344,37	1398,51	1450,17	2367,91
	Flujo N. Act	-499,37	1022,39	843,98	695,64	571,54	739,43
	Flujo N.Acum	-499,37	523,02	1367,00	2062,64	2634,17	3373,60

VAN	3373,60
PRI	1,0
TIR	263%

Tasa de Descuento	26%
-------------------	-----

Resumen flujos de caja.

En la siguiente tabla se resumen los valores de los 4 tipos de flujo de caja.

Tabla 3-23.

	FLUJOS DE CAJA			
	PURO	25%	50%	75%
VAN	2901,57	3058,91	3216,25	3373,60
PRI	2,0	2,0	1,0	1,0
TIR	84%	105%	145%	263%

3.2.5. Análisis de sensibilidad del precio.

Una parte importante del estudio del proyecto es poder determinar la sensibilidad de las variaciones en el precio del producto como también sus costos.

A continuación, se detallará en que porcentaje puede variar el precio y el costo del producto para que el proyecto aun siga siendo viable.

Variación de precio.

En la siguiente tabla se detalla en que porcentaje puede variar el precio y el proyecto sigue siendo viable.

Tabla 3-24.

Variación de Precios	VAN
100%	3373,60
90%	1873,56
85%	-148,82
80%	-1567,15
75%	-3053,56
70%	-4391,34
65%	-5483,85
60%	-6295,44

Variación de costo.

En la siguiente tabla se detallan las variaciones en el costo con las que el proyecto puede seguir siendo viable.

Tabla 3-25.

Variación de Costos	VAN
100%	3373,60
120%	-7145,32
140%	-10249,86
160%	-14666,68
180%	-23821,31
200%	-44383,70
220%	-93728,67
240%	-220380,11
260%	-567766,85
280%	-1583873,05

CONCLUSIÓN

En las últimas décadas, el auge de lo verde ha cobrado relevancia y ha sido la construcción una de las disciplinas que más adopciones ha hecho de esta tendencia. Así lo confirman los especialistas, quienes en el intento por compartir los beneficios comerciales de la sustentabilidad y la del interés por preservar su medioambiente, han formado una alianza para fomentar el desarrollo de una edificación en la que convergen diversas disciplinas y una de ellas son la reutilización de aguas grises a través de filtros biológicos, aportando con la escasez hídrica que vive el país.

Al momento de hacer el análisis financiero ya teniendo en claro cuáles son mis costos fijos, costos variables, capital de trabajo, ingresos, puesta en marcha y activos, se puede concluir cual alternativa es más fiable para financiar el proyecto mediante la realización del flujo de caja al 25%, 50%, 75% y puro.

El resultado más optimo que arrojo el flujo de caja es el de tomar la opción de pedir un 75% de financiamiento crediticio que nos da resultado un VAN de 3373,60. y un periodo de recuperación de 1 año, pero sensible a la variación de precio.

Podemos concluir que el proyecto es viable económicamente pero sensible a los cambios ya demostrado en el análisis de sensibilidad por ser un proyecto nuevo.

Se considera que desde el origen del hombre el concepto bioclimático ya era empleado. El ser humano buscaba un refugio higiénico y confortable, y en este camino optaba por sitios secos, bien ventilados y correctamente orientados. Es por ello que en el presente y futuro es necesario la utilización de energías renovables y la reutilización de las aguas, preservando así el medio ambiente y la naturaleza a la que llegamos.

WEBGRAFIA

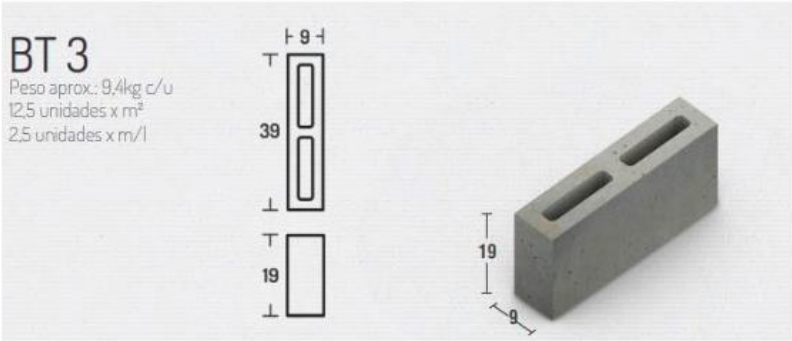
- A. Arquitectura Bio, Disponible en: <https://arquitectura.bio/arquitectura-ecologica-sustentable-bioclimatica/>
- B. Bioarquitectura: Importancia y Aplicaciones, Disponible en: <https://verdticalmagazine.com/bioarquitectura/>
- C. Edificaciones Bioclimáticas, Disponible en: <https://www.arcus-global.com/wp/edificaciones-bioclimaticas/>
- D. Tipos de Construcciones sustentables, Disponible en: <https://www.arcus-global.com/wp/tipos-de-construcciones-sustentables/>

ANEXOS

ANEXO A: Cotizaciones productos más relevantes a utilizar

ACONCRET BLOQUE DE HORMIGÓN

CLIENT



WEBER MORTERO DE PEGA

Mortero pega albañilería



Mortero cementicio predosificado en seco. Formulado especialmente para confección de muros de ladrillos de fabricación industrial y artesanal.

- ✓ Dosis de agua: 4 - 4,5 L x saco
- ✓ Espesor de aplicación: 1 - 3 cm
- ✓ Tiempo abierto: 1 hora aprox.
- ✓ Temperatura ambiente: 10 - 30° C
- ✓ Temperatura soporte: 10 - 30° C

Envase
Saco 25 kg (QUI1386)

PLANTIQUERIA PAPIRO ENANO



Papiro enano

\$6.000

40 cm de altura desde la maceta

Hay existencias

-1+

AÑADIR AL CARRITO

SKU: PLEX019

Categoría: Plantas de exterior

f

e

p

t

AUTOHUERTO JARDINERIA JACINTO DE AGUA O LIRIO



Jacinto de agua

~~\$6.000~~ \$4.990

JACINTO DE AGUA. Producto Nacional.

AGOTADO

Añadir a la lista de deseos

Compara

CATEGORÍA: PLANTAS - BAMBU - ACUATICAS -

SHARE THIS PRODUCT [f](#) [t](#) [p](#) [G+](#) [in](#)

WEBER ESTUCO EXTERIOR

Estuco exterior



Mortero cementicio predosificado en seco con hidrófugo. Formulado para Revestir muros de hormigón rugoso o poroso, albañilería ladrillo prensado o artesanal, permite la colocación de capa de adherencia o carga más capa de terminación, en exterior dada su calidad hidrófuga.

- ✓ **Para estucar:** Muros exteriores de ladrillos, bloques de hormigón y hormigón rugoso.
- ✓ **Producto con hidrófugo:** Aditivo Impermeable.
- ✓ Permite recibir cualquier tipo de terminación.
- ✓ Uso interior y exterior.
- ✓ Aplicación manual.
- ✓ Espesor de carga: 10 a 30 mm.

Envase

Saco 25 kg (QUI1429)