

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

**PREFACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA DE LA CREACIÓN DE UNA
EMPRESA PARA LA RECUPERACIÓN DE AGUAS GRISES.**

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

Alumno:

SR: Angel Morales Gonzalez.

Profesor Guía:

Ing. Renzo Piazze Rubio.

Este trabajo lo dedico a mi familia ya que ellos creyeron en mí, brindándome las herramientas y el apoyo necesarios para culminar esta bella etapa. Este gran paso será el comienzo de una nueva gran etapa, los amo.

RESUMEN

Keywords: Aguas Grises

Este es un estudio de prefactibilidad técnica y económica para la implementación de una empresa dedicada a la reutilización de agua en viviendas unifamiliares que consiste en aplicar un sistema que logre la recuperación de aguas residuales o grises, estas aguas no están contaminadas con material fecal ya que son aguas que provienen de uso doméstico tales como el lavado de utensilios y de ropa, así también las aguas de duchas y lavamanos. Implementando este sistema de recuperación de aguas grises se genera un ahorro considerable en el consumo de agua potable y a su vez genera un impacto ambiental positivo considerando la actual crisis hídrica que vive el país.

De acuerdo con las recientes declaraciones de escasez hídrica en la V región la demanda por este recurso sigue en aumento. Existen diversos modos para enfrentar este problema y uno de ellos es la reutilización de aguas residuales, tema ampliamente explorado en países desarrollados en las últimas décadas.

La presente Memoria de Título tiene como objetivo principal aportar una herramienta para optimizar el uso de agua potable en Chile, introduciendo el tema de reutilización de aguas grises como método para disminuir la pérdida del recurso.

Para la creación de la empresa es necesario realizar un análisis que involucre partes esenciales al momento de desarrollar un proyecto como lo es: un estudio de mercado, estudio técnico y análisis económico.

En búsqueda por la determinación de aspectos generales de la empresa se ha considerado el ítem de ingeniería conceptual del proyecto, el cual abarca el marco legal, impacto medio ambiental, selección de equipos, de procesos, además de la estructura organizacional, personal y sueldos.

Una vez realizado los estudios se obtienen resultados positivos. Teniendo como capital de trabajo 202,30 UF que incluyen los costos fijos para el primer mes de trabajo.

La inversión inicial del proyecto es de 3546,23 UF que es la suma del capital de trabajo, puesta en marcha, adquisición de activos y organización.

En cuanto al estudio económico efectuado el cual nos permite saber la factibilidad del proyecto se concluye que la mejor opción de financiamiento es la de 75% ya que el VAN es de 13882,17 y el PRI de 1,68 meses.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| RESUMEN..... | 3 |
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| CAPITULO 1: EVALUACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN..... | 10 |
| 1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO | 11 |
| 1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO..... | 11 |
| 1.1.1. Objetivos generales..... | 11 |
| 1.1.2. Objetivos específicos | 11 |
| 1.2. PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO..... | 12 |
| 1.3. FODA..... | 13 |
| 1.3.2. Oportunidades..... | 13 |
| 1.3.3. Debilidades | 13 |
| 1.3.4. Amenazas..... | 14 |
| 1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO | 14 |
| 1.5. LOCALIZACIÓN..... | 14 |
| 1.6. SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO..... | 20 |
| 1.6.1. definición de situación sin proyecto | 21 |
| 1.6.2. definición de situación con proyecto | 22 |
| 1.7. ESTUDIO DE MERCADO | 24 |
| 1.7.1. Determinación del servicio..... | 24 |
| 1.7.2. Área de estudio | 24 |
| 1.7.3. Análisis de la demanda actual y futura | 25 |
| 1.7.3.1. Demanda actual..... | 25 |
| 1.7.3.2. Demanda futura..... | 26 |
| 1.7.4. Análisis de la oferta actual y futura | 27 |
| 1.7.4.1. Análisis de la oferta actual | 27 |
| 1.7.4.2. Oferta futura..... | 27 |
| 1.7.5. Determinación del precio..... | 28 |
| 1.7.6. Sistemas de comercialización | 28 |
| CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO | 29 |
| 2.1. ESTUDIO TECNICO | 30 |
| 2.1.1. Descripción y selección del proceso..... | 30 |
| 2.1.1.1. Entrega de servicio..... | 33 |
| 2.1.2. Diagrama de bloques | 34 |
| 2.1.3. Diagrama de flujo | 35 |

| | | |
|----------|--|----|
| 2.1.4. | Diagrama de Lay Out..... | 36 |
| 2.1.5. | Balance de energía | 37 |
| 2.1.6. | Selección de equipos..... | 37 |
| 2.1.7. | Inversiones | 37 |
| 2.2 | ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES | 43 |
| 2.2.1. | Estructura organizacional | 44 |
| 2.2.2. | Personal, cargos, perfil..... | 45 |
| 2.2.2.1. | Programación de trabajo, turnos y gastos en personal | 46 |
| 2.2.3. | Marco legal | 48 |
| 2.2.4. | Impacto del medio ambiental..... | 50 |
| 2.3. | DISEÑO DE LA PLANTA..... | 52 |
| 2.3.1. | Diseño de sistema de tuberías | 53 |
| 2.3.2. | Diseño de sistema de potencias | 53 |
| 2.3.3. | Diseño de obras civiles | 54 |
| 2.4. | DOCUMENTOS DEL PROYECTO | 54 |
| 2.4.1. | Planos generales de las instalaciones..... | 54 |
| 2.4.2. | Especificaciones técnicas..... | 56 |
| 2.4.3. | Cotizaciones..... | 57 |
| 2.4.4. | cálculos obtenidos..... | 58 |
| 2.4.5. | Informes técnicos | 58 |
| | CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA | 59 |
| 3. | EVALUACIÓN ECONÓMICA | 60 |
| 3.1. | ANTECEDENTES FINANCIEROS | 60 |
| 3.1.1. | Fuentes de financiamiento | 60 |
| 3.1.2. | Costos de financiamiento..... | 61 |
| 3.1.3. | VAN, TIR, PRI | 61 |
| 3.1.4. | Tasa de descuento y horizonte del proyecto | 64 |
| 3.1.5. | Inversión | 64 |
| 3.1.5.1. | Inversiones activo-tangibles..... | 64 |
| 3.1.5.2. | Inversión en puesta en marcha | 64 |
| 3.1.5.3. | Inversión en capital de trabajo | 65 |
| 3.1.6. | Cuadro de inversiones..... | 65 |
| 3.1.7. | Costos..... | 66 |
| 3.1.7.1. | Estructuras de costo | 66 |
| 3.1.7.2. | Costos de operación | 69 |
| 3.1.7.3. | Costos de imprevistos | 70 |
| 3.1.7.4. | Gastos de administración y comerciales | 70 |
| 3.1.7.5. | Depreciación | 71 |
| 3.2. | FLUJO DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN DEL PRECIO | 73 |

| | |
|--|----|
| 3.2.1. Flujo de caja financiamiento Puro | 75 |
| 3.2.2. Flujo de caja financiamiento 25% | 76 |
| 3.2.3. Flujo de caja financiamiento 50% | 77 |
| 3.2.4. Flujo de caja financiamiento 75% | 78 |
| 3.2.5. Análisis de sensibilidad del precio..... | 79 |
| CONCLUSIONES | 81 |
| BIBLIOGRAFÍA | 82 |
| ANEXOS | 83 |
| ANEXO 1: SISTEMA DE REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES..... | 84 |
| ANEXO 2: COTIZACIONES..... | 99 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1-2. Interior Galpón | 16 |
| Figura 1-3. Patio de carga | 16 |
| Figura 1-4. Plano de ubicación en Limache..... | 17 |
| Figura 1-5. Interior galpón | 17 |
| Figura 1-6. Espacio de oficina administrativa..... | 18 |
| Figura 1-7. Plano de ubicación Limache..... | 18 |
| Figura 1-8. Interior galpón | 19 |
| Figura 1-9. Acceso frontal..... | 19 |
| Figura 2-1. Equipo de reutilización de aguas residuales..... | 33 |
| Figura 2-2. Diagrama de bloques | 34 |
| Figura 2-3. Diagrama de flujo..... | 35 |
| Figura 2-4. Diagrama Lay Out | 36 |
| Figura 2-5. Organigrama..... | 44 |
| Figura 2-6. Diseño de planta - Plan de emergencia | 52 |
| Figura 2-7. Plano instalación física..... | 55 |

INDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Grafico 1-1. Consumo de agua potable..... | 21 |
| Gráfico 1-2. Agua reutilizable..... | 23 |
| Gráfico 3-1. Resumen VAN..... | 74 |
| Gráfico 3-2. Resumen TIR..... | 74 |
| Gráfico 3-3. Análisis de sensibilidad | 80 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1-1. Tabla de localización | 20 |
| Tabla 1-2. Consumo de agua potable en vivienda unifamiliar..... | 20 |
| Tabla 1-3. Consumo de agua no reutilizable..... | 22 |
| Tabla 1-4. Consumo de agua reutilizable..... | 22 |
| Tabla 1-5. Porcentaje de agua que se recupera en una vivienda unifamiliar | 23 |
| Tabla 1-6. Proyección del Balance Hídrico Nacional para 2030-2060..... | 26 |
| Tabla 2-1. Mantenimiento de equipo | 32 |
| Tabla 2-2. Balance de energía | 37 |
| Tabla 2-3. Inversión en maquinaria | 38 |
| Tabla 2-4. Inversión en equipos y muebles..... | 39 |
| Tabla 2-5. Inversión en obras físicas..... | 39 |
| Tabla 2-6. Inversión en seguridad de obra | 40 |
| Tabla 2-7. Resumen inversiones tangibles..... | 40 |
| Tabla 2-8 Gastos de puesta en marcha..... | 41 |
| Tabla 2-9. Resumen inversiones intangibles..... | 42 |
| Tabla 2-10. Capital de trabajo | 43 |
| Tabla 2-11. Gasto en Personal | 47 |
| Tabla 2-12. Horarios turnos | 48 |
| Tabla 2-13. Consumo eléctrico | 54 |
| Tabla 3-1. Resultado de los VAN del proyecto | 62 |
| Tabla 3-2. Resultados TIR del proyecto | 63 |
| Tabla 3-3. Resumen de la inversión tangible | 64 |
| Tabla 3-4. Resumen de la inversión en puesta en marcha | 65 |
| Tabla 3-5. Resumen de inversión en capital de trabajo | 65 |
| Tabla 3-6. Resumen de la inversión intangible..... | 66 |

| | |
|---|----|
| Tabla 3-7. Proyección de costos fijos | 66 |
| Tabla 3-8. Resumen costos fijos de servicios | 67 |
| Tabla 3-9. Resumen costos fijos oficina | 67 |
| Tabla 3-10. Costos variables proyección 5 años | 68 |
| Tabla 3-11. Costo total proyección 5 años | 68 |
| Tabla 3-12. Ingreso total proyección 5 años | 69 |
| Tabla 3-13. Costos de energía | 70 |
| Tabla 3-14. Gastos de organización | 71 |
| Tabla 3-15. Cargos | 71 |
| Tabla 3-16. Tabla de depreciación | 72 |
| Tabla 3-17. Resumen de indicadores económicos para los 4 escenarios financieros | 73 |
| Tabla 3-18. Flujo de caja financiamiento Puro | 75 |
| Tabla 3-19. Flujo de caja financiamiento 25% | 76 |
| Tabla 3-20. Flujo de caja financiamiento 50% | 77 |
| Tabla 3-21. Flujo de caja financiamiento 75% | 78 |
| Tabla 3-22. Análisis de disminución del precio | 79 |
| Tabla 3-23. Análisis de aumento de precio | 79 |

INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene como principal propósito el estudio de prefactibilidad técnica y económica de filtros granulares encargados de quitar los restos de jabones o detergentes que presentan las aguas grises de una vivienda. Esta investigación se crea con la finalidad de establecer una propuesta instructiva para la creación de una empresa constructora dedicada a la recuperación de aguas grises, así entregarles a los integrantes de la empresa una guía desarrollada, enfocada en los estudios previos al paso de la materialización de la sociedad.

De este modo, el planteamiento y desarrollo de esta memoria tiene una interrogante central que da sentido y forma a toda la investigación. Esta interrogante es la siguiente: ¿Es factible crear una empresa dedicada a la recuperación de aguas grises?

Esta pregunta de seguro entrega más de una respuesta y variados planteamientos en cuestión es por aquello que se puede comenzar a estudiar el ambiente en el cual esta sociedad estará inmersa lo que nos lleva a un estudio de mercado.

Para seguir en busca de la respuesta se desarrolló una investigación de la oferta y demanda, hallando que elaboración de este producto se encuentra fomentada por el gobierno para incentivar el buen uso del agua en el país, aumentando las posibilidades de combatir la sequía.

Luego se descubre a la organización de la empresa y creación de esta, parte legal, consumación del lugar donde se encontrarán las oficinas, personal que logrará implementar el circuito de filtros granulares de recuperación de aguas grises y estudios de los proyectos donde se ejecutará el sistema.

Para luego saltar a la parte económica de la empresa, estudios de costos, proyección de estos mismos, que inversiones iniciales se necesitan para comenzar a producir el sistema de filtrado de agua, los ingresos que tendrá la empresa para culminar en un estudio de flujo de caja y dar respuesta a la interrogante que se dio al inicio a este trabajo.

CAPITULO 1: EVALUACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente documento tiene por finalidad realizar un estudio de prefactibilidad técnica económica de una empresa dedicada a la recuperación de aguas grises domiciliarias, el proyecto tiene sus operaciones en las ciudades de Limache y Olmué.

1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El presente trabajo tiene como objetivo la creación de una nueva empresa que entregará servicios de fabricación y montaje de un sistema capaz de realizar un correcto filtrado de las aguas grises domiciliarias de una vivienda unifamiliar.

1.1.1 Objetivos generales

El objetivo general del proyecto es realizar un estudio de prefactibilidad técnico – económico de la creación de una empresa para la recuperación de aguas grises.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estudiar la demanda existente en el mercado.
- Evaluar el servicio entregado por la competencia.
- Definir un plan de trabajo para optimizar la producción.
- Estimar las inversiones necesarias para el desarrollo de la empresa.
- Determinar el financiamiento del proyecto.
- Determinar el estudio técnico del proyecto.

1.2. PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO

El estudio de la creación de una nueva empresa surge por la necesidad de dar solución a una problemática existente que radica en la crisis hídrica por la que pasa el país, debido a la alta demanda de agua en sectores rurales.

Actualmente, el país enfrenta un escenario donde, por variados factores, existe una escasez del recurso hídrico respecto a las demandas de agua existentes y una desigualdad en el acceso. Considerando que cerca de 1 millón de personas en Chile no tiene acceso al agua potable y al saneamiento, el consumo humano se convierte en una de las necesidades más críticas.

La escasez de agua perjudica a cerca de 1 millón de chilenos. Al menos un 47.2% de la población rural en Chile no tiene abastecimiento formal de agua potable.

Entre los factores que influyen podemos destacar desde el cambio climático hasta las prácticas de manejo del recurso. Una amplia gama de aspectos, que requieren soluciones tecnológicas, de gestión política pública e inclusive de carácter constitucional.

Una casa en promedio gasta al menos el 50% del consumo de agua potable en el riego de sus jardines, a esto se le suma el lavado de vehículos. Por otro lado, a lo menos un 70% del agua que se consume al interior de una vivienda puede ser reutilizada.

Con la implementación de este servicio se busca brindar un impacto ambiental positivo en cuanto al manejo del recurso hídrico, logrando aprovechar el agua en la mayor cantidad posible en una vivienda del tipo rural. Al recuperar el recurso realizando un tratamiento amigable con el medio ambiente.

El proyecto como consecuencia reducirá de forma significativa la cantidad de agua que consume una vivienda mensualmente, lo que se reflejará en la factura a final de mes, brindando además un ahorro significativo a la comunidad.

1.3. **FODA**

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

Esta herramienta permite ampliar la visión de la empresa para enfrentar y mejorar aspectos de esta tanto en su interior, así como con la competencia existente en el mercado.

1.3.1. **Fortalezas**

La innovación del sistema es una de las mayores fortalezas de la empresa con respecto a los futuros competidores.

La empresa será pionera en el sector que estará ubicada.

La implementación de este sistema puede realizarse en cualquier tipo de vivienda que cuente con el espacio requerido.

Altas competencias en el área de instalaciones.

1.3.2. **Oportunidades**

La empresa promueve conciencia sobre el cuidado y manejo del recurso hídrico.

MOP declaró 104 comunas bajo decreto de escasez hídrica.

La empresa tiene una gran oportunidad de establecerse en el mercado, ya que al ser un método innovador y eficiente en el manejo y ahorro del agua genera un interés por parte de la ciudadanía.

1.3.3. **Debilidades**

La mayor debilidad es que es una empresa nueva en el mercado.

Las Adquisiciones de equipos y proveedores serán un gran desafío al comienzo ya que al ser clientes nuevos probablemente no se consigan los mejores precios.

Al adquirir equipos o proveedores en el extranjero existe el riesgo de la fluctuación de la moneda extranjera.

La poca capacidad de créditos o financiamientos bancarios, al no registrar un respaldo histórico de que el proyecto es rentable y sustentable.

1.3.4. Amenazas

La mayor amenaza es conseguir la aceptación de la comunidad, ya que de forma inconsciente las personas suelen resistir y temer al cambio, aun mas cuando se trata de un producto relativamente nuevo.

El surgimiento de empresas relacionadas que se ubiquen a los alrededores.

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO

La empresa será clasificada como PYME, esto se debe a los ingresos que se proyectan alcanzar en los primeros años (empresas con facturaciones entre 2.400 a 100.000 UF). Para estar dentro de esta categoría, la inversión inicial sería de 5300 UF

Para emplazar la empresa se considera el arriendo de un galpón con instalaciones para los usos básicos, que cuenta con:

- Estacionamiento
- Bodega para el almacenamiento del producto
- Oficinas para el personal
- Baños, duchas
- Comedores compartidos.

1.5. LOCALIZACIÓN

Determinación de la localización

Para determinar la ubicación de la oficina y bodega de la empresa se realizó una búsqueda estratégica dentro de las comunas de Limache y Olmué en la región de Valparaíso, provincia del Marga Marga.

Para realizar esta búsqueda se tuvo en cuenta la ubicación, que esta estuviera en una zona céntrica y accesible.

A la hora de determinar el mejor lugar se tomaron en cuenta los siguientes parámetros, costo de arriendo, ubicación, instalaciones, y acceso a vías urbanas.

A continuación, se presentarán las opciones de ubicación de oficinas y bodega.

Como primera opción se presenta un galpón en la comuna de Limache ubicado en la conexión urbana con Olmué Avenida Eastman, este cuenta con un terreno de 1200 m² y una construcción total de 750 m², incluye bodegas, sala de ventas y oficinas administrativas, patio de maniobras, energía trifásica y estacionamientos. Costo de arriendo **49 UF**, se puede apreciar en la figura 1-1, figura 1-2 y figura 1-3.



Figura 1-1. Plano de ubicación en Limache



Figura 1-2. Interior Galpón



Figura 1-3. Patio de carga

La segunda opción que se consideró se trata de un galpón ubicado en la comuna de Limache en la conexión urbana con Olmué Avenida Eastman, cuenta con un terreno de 5000 m², y una construcción total de 1000 m², incluye oficina de 25 m², estacionamientos

y dos baños. Costo de arriendo **60 UF**, se puede apreciar su ubicación y vistas generales en las figuras 1-4, 1-5 y 1-6.

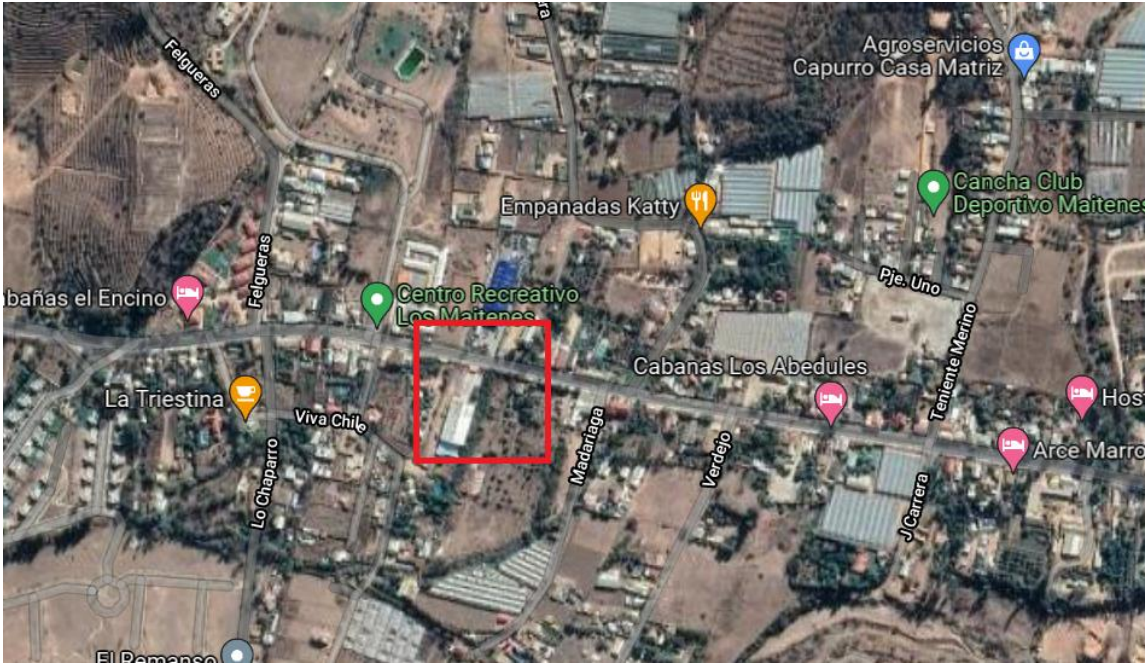


Figura 1-4. Plano de ubicación en Limache



Figura 1-5. Interior galpón



Figura 1-6. Espacio de oficina administrativa.

Como tercera opción se ha considerado un galpón ubicado en la comuna de Limache, en el sector barrio industrial, este cuenta con un terreno 20.000 m², y con una construcción de 1200 m², tiene estacionamiento para camiones, con acceso directo al troncal urbano. Costo de arriendo **162 UF**, se puede apreciar su ubicación y vistas generales en las figuras 1-7, 1-8 y 1-9.

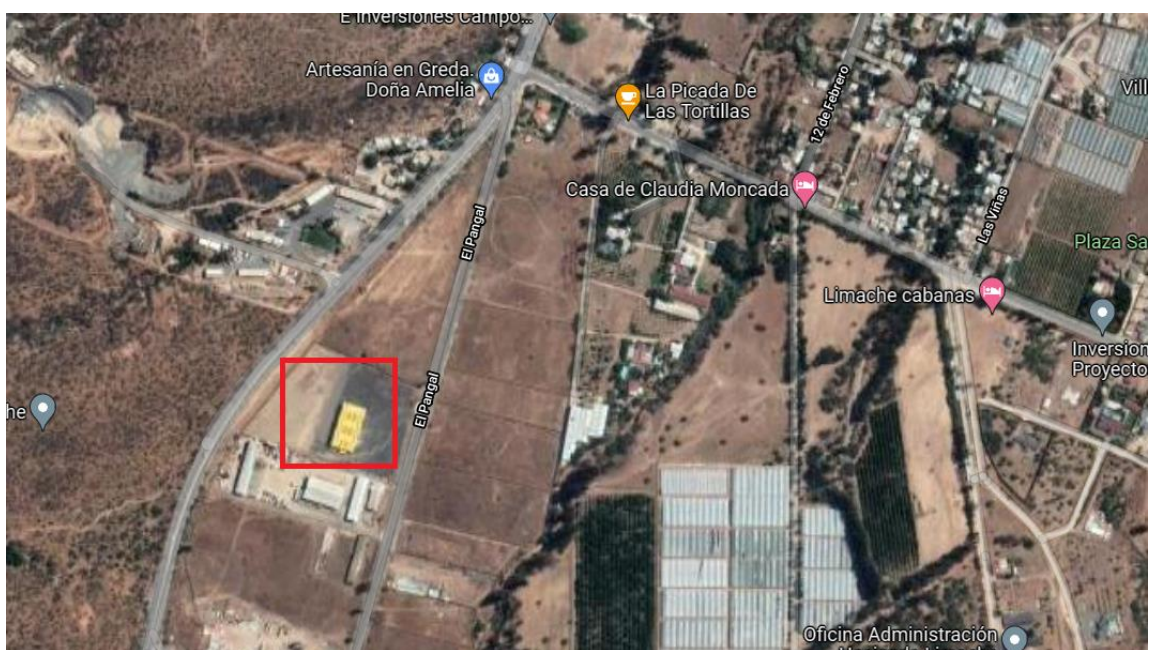


Figura 1-7. Plano de ubicación Limache



Figura 1-8. Interior galpón



Figura 1-9. Acceso frontal

Tabla 1-1. Tabla de localización

| ASPECTO PARA CONSIDERAR | Primera opción AV. Eastman | Segunda opción Eastman | AV. Tercera opción Barrio Industrial |
|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---|
| Costo de arriendo | 7 | 8 | 10 |
| Lugar estratégico | 10 | 10 | 6 |
| Instalación cumple las necesidades | 10 | 6 | 4 |
| Acceso a vías urbanas y rutas | 8 | 8 | 9 |
| Ponderación | 8,75 | 8 | 7,25 |

De acuerdo con la tabla 1-1, la cual nos muestra que cada parámetro se clasifica con valores que van desde 1 a 10, se logran apreciar los aspectos a considerar y poder evaluarlos con mayor eficiencia, realizando una ponderación de los datos obtenidos se concluye que la alternativa a elegir será la primera opción ya que es la que mayor puntaje de ponderación recibió, cumpliendo la mayor parte de los aspectos considerados en la evaluación.

1.6. SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

Para realizar esta comparativa es necesario conocer las condiciones del uso cotidiano de agua potable, para así lograr reconocer y diferenciar cual será el impacto producido por el nuevo sistema de captación y recuperación del recurso hídrico. Se considera una vivienda con sus consumos mínimos.

La siguiente tabla presenta el consumo diario de una vivienda conformada por 5 habitantes.

Tabla 1-2. Consumo de agua potable en vivienda unifamiliar

| | Uso mínimo | Lt/Habitantes/Día | Total |
|--------------------|------------|-------------------|-------|
| Ducha (10 minutos) | 5 | 150 | 750 |
| Descarga WC | 5 | 50 | 250 |
| Lavadora | 2 | 106 | 212 |
| Lavado utensilios | 3 | 30 | 90 |

| | | | |
|-----------------------|---|-----|------|
| Lavado de alimentos | 3 | 10 | 30 |
| Riego de áreas verdes | 1 | 250 | 250 |
| Lavado de manos | 5 | 10 | 50 |
| Lavado de automóviles | 1 | 100 | 100 |
| | | 706 | 1732 |

A partir del análisis de consumo mínimo en una vivienda unifamiliar, se conforma el siguiente grafico de porcentajes.

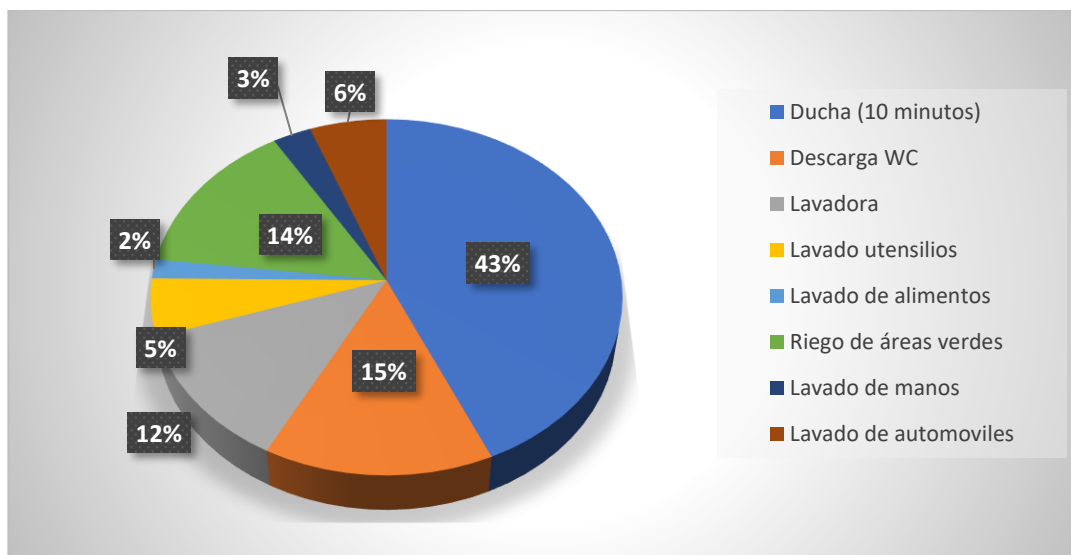


Gráfico 1-1. Consumo de agua potable

1.6.1. definición de situación sin proyecto

Para definir la situación sin proyecto se debe tomar en cuenta los datos que se pueden observar en la tabla y grafico anteriormente presentados, para una vivienda unifamiliar de 5 habitantes el resultado de consumo es 1732 Lts/día.

Para el análisis de estos datos cabe destacar que se consideró un lavado de vehículos regular de 1 vez a la semana con balde que consume alrededor de 100 Lts, de lo contrario el consumo de esta actividad se incrementaría llegando a los 500 Lts aproximadamente.

1.6.2. definición de situación con proyecto

Definir la situación con la implementación del sistema es primordial, tomando en cuenta los datos anteriormente mostrados, se logra realizar una estimación del impacto sobre el consumo de agua diario de una vivienda que el proyecto generaría.

El agua que no se logra reutilizar son básicamente las que se dirigen ya sea al alcantarillado o fosa séptica que son las provenientes del WC, y a su vez las aguas vertidas al suelo natural en el regadío y lavado de automóviles. Las mismas se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla 1-3. Consumo de agua no reutilizable

| CONSUMO DE AGUA POTABLE | USO MINIMO | LTS/HAB/DÍA | TOTAL |
|-------------------------|------------|-------------|-------|
| Descarga WC | 5 | 50 | 250 |
| Riego de áreas verdes | 1 | 250 | 250 |
| Lavado de automóviles | 1 | 100 | 100 |
| | Total | 400 | 600 |

Por otro lado, el agua que si se logra reutilizar son la suma de los consumos interiores de la vivienda, estas aguas grises son de suma importancia a la hora de realizar un recuento del consumo del recurso diario en una vivienda ya que presenta la mayor parte de esté.

En la siguiente tabla se logran apreciar las aguas mencionadas.

Tabla 1-4. Consumo de agua reutilizable

| CONSUMO DE AGUA POTABLE | USO MINIMO | LTS/HAB/DÍA | TOTAL |
|-------------------------|------------|-------------|-------|
| Ducha | 5 | 150 | 750 |
| Lavado de utensilios | 3 | 30 | 90 |
| Lavado de alimentos | 3 | 10 | 30 |
| Lavamanos | 5 | 10 | 50 |
| Lavadora (12 kg) | 2 | 106 | 212 |
| | Total | 306 | 1132 |

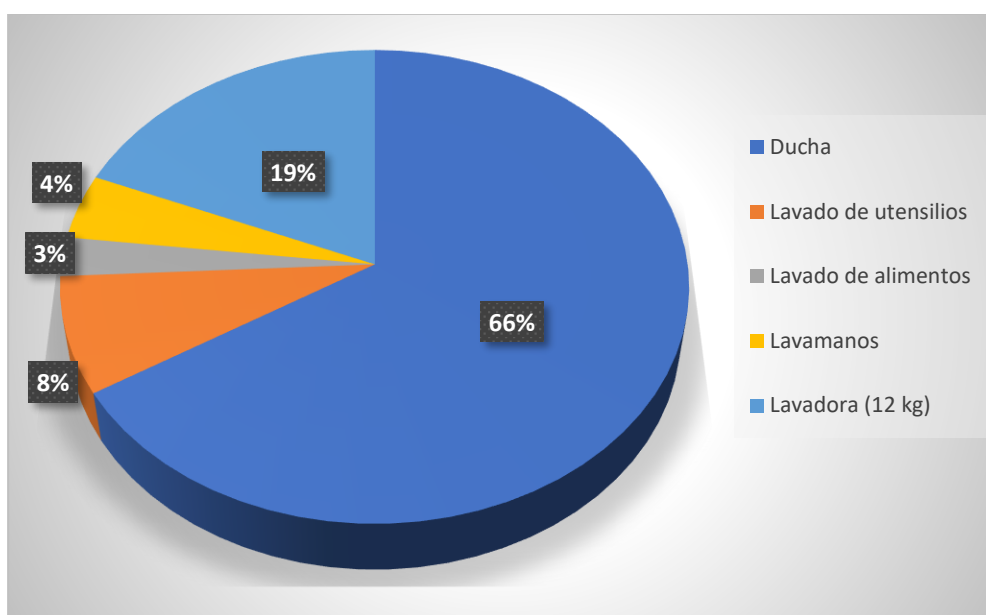


Gráfico 1-2. Agua reutilizable

A partir de esta información se puede realizar una comparativa del impacto que tendría la reutilización del agua potable que se consume en una vivienda unifamiliar. En la siguiente tabla se expresan los valores porcentuales.

Tabla 1-5. Porcentaje de agua que se recupera en una vivienda unifamiliar

| | Lts/Día | Porcentaje por reutilizar |
|--|---------|---------------------------|
| Total de agua a reutilizar en una vivienda | 1132 | 65,4% |
| Total de agua consumida en una vivienda | 1732 | |

Como se logró apreciar en los datos anteriores, el agua mínima diaria que utiliza una vivienda de 5 personas se estima en 1732 Lts, de esta cantidad se puede llegar a recuperar y reutilizar el 65,4% es decir alrededor de 1132 Lts de agua al día.

Al analizar la información y los datos mencionados, se puede afirmar que el ahorro del recurso hídrico supera el 50% por ende no será un mal gasto, sino todo lo contrario, brindara un ahorro significativo en cuanto a costos y a su vez estará aportando para generar un impacto ambiental positivo y así empatizar con la crisis hídrica que vive el país.

1.7. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado está orientado en identificar la participación en el mercado de las empresas existentes que ofrecen servicios iguales o similares a los que ofrecerá el proyecto, con esto determinar el servicio que se ofrecerá, reconocer el área de estudio, realizar un análisis de la demanda actual y futura, determinar el precio y con ello los sistemas de comercialización.

1.7.1. Determinación del servicio

El proyecto consiste en formar una empresa dedicada a la reutilización de las aguas grises ubicada en la comuna de Limache en el sector de Avenida Eastman la cual comunica la ciudad con la comuna de Olmué, la principal característica del servicio es la utilización de un sistema innovador y tecnológico que se comercializa en gran parte de Europa y el mundo, haciendo énfasis en la calidad del sistema y la eficiencia de este. Optimizando el proceso de filtración del agua y depurándola, logrando así tener un excelente resultado, y logrando el objetivo de reutilizar el agua gris.

1.7.2. Área de estudio

Para realizar un análisis de la oferta y la demanda de un servicio o producto es necesario conocer el área de estudio donde se llevará a cabo este proyecto.

El pasado mes de Julio fue el más seco de los últimos 72 años a nivel nacional y en la región de Valparaíso el panorama es muy poco auspicioso. Las autoridades locales y expertos han catalogado la actual crisis hídrica que enfrenta la zona como desoladora y dramática.

Cabe destacar que el embalse Los Aromos, ubicado en la comuna de Limache lugar donde se llevará a cabo el proyecto, abastece de agua potable a las comunas de Valparaíso y Viña del Mar, está en niveles críticos llegando a tener solo un 1% de su capacidad en los últimos meses. Mientras el lago peñuelas, que también se utilizaba como fuente de agua potable, está casi completamente seco.

Esvál no descarta el racionamiento de agua para la región de Valparaíso debido a la crisis que arrastra la zona, la que ya tiene a 37 comunas bajo decretos de escasez hídrica.

1.7.3. Análisis de la demanda actual y futura

El análisis de demanda tiene por objetivo identificar variables que determinan la demanda del servicio entregado por la empresa, lograr cuantificar la incidencia de ella, analizar la demanda existente en el mercado tanto de manera actual como proyectado hacia el futuro, de esta manera nos permite obtener parámetros de suma importancia como el volumen de las ventas mensuales, participación en el mercado, estimación de precios.

Objetivamente el desarrollo del análisis se enfocará en el área donde se podría generar la demanda de los servicios de reutilización de aguas grises.

1.7.3.1. Demanda actual

En la búsqueda de empresas dedicadas a la reutilización de aguas grises domiciliarias en la V región, no se encontraron empresas que se dediquen a este tipo de servicios, ya que las empresas que ofrecen este tipo de reutilizaciones están ubicadas en la región metropolitana, y son empresas que comercializan plantas de tratamientos de aguas residuales a nivel industrial.

En la situación actual del país y de la V región en particular, la abrumadora escasez hídrica es el fenómeno que genera la demanda de servicios que reutilicen, reciclen y reduzcan la pérdida del recurso vital.

Por parte del gobierno el pasado año 2020 lanzó una campaña de concientización para el cuidado y ahorro de agua con el nombre de “Chile se está secando”, iniciativa que busca concientizar sobre la importancia del ahorro y del uso eficiente del agua.

Desde 2010 Chile está sufriendo la peor sequía de su historia. Nunca el país, y en especial la zona central, había sufrido una escasez hídrica como la que se está viviendo.

En la región de Valparaíso hoy 37 de sus 38 comunas se encuentran bajo decreto de escasez hídrica.

Los sistemas de agua potable rural de 10 comunas de la región entre ellas Limache, Quillota y Olmué han presentado problemas. En Olmué los habitantes tienen agua entre 4 y 6 horas por día.

Esval por su parte empresa con servicios en 33 de las 38 comunas de la región, ha invertido \$100 mil millones en obras para enfrentar la sequía. Alrededor del 80% de las aguas del río Aconcagua Abastecieron en el invierno el embalse los Aromos en Limache, para asegurar el consumo humano.

Al tomar en cuenta la situación actual, las campañas por parte del gobierno para generar conciencia y reutilizar el agua debido a la gran sequía que vive el país, la región y en particular las comunas de Limache y Olmué. Se puede concluir que la demanda actual de un servicio que reutiliza más del 50% del agua que utiliza una vivienda es altísima, ya que el derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna.

1.7.3.2. Demanda futura

La demanda futura de servicios que se dediquen a optimizar los procesos relacionados a como utilizamos el agua irá en aumento, esto debido a la inminente crisis hídrica que se avecina y que ya se está viviendo.

Las lluvias representan entre el 40% y el 70% del agua a nivel nacional. La Dirección Meteorológica de Chile, proyecta que entre 2030 y 2059 continuarán en disminución, al igual que las temperaturas mínimas.

En base a la actualización del Balance Hídrico Nacional por parte de la DGA se estima un aumento en el déficit entre la oferta y demanda hídrica en todo el territorio nacional.

Tabla 1-6. Proyección del Balance Hídrico Nacional para 2030-2060

| Oferta y Demanda Hídrica Regional | m ³ /s promedio del periodo | | | | | |
|--------------------------------------|--|---------|---------|-------------------|---------|---------|
| | Escenario Actual | | | Cambio Climático* | | |
| | 1985-2015 | | | 2030-2060 | | |
| | Oferta | Demanda | Balance | Oferta | Demanda | Balance |
| Arica y Parinacota | 67 | 38 | 30 | 63 | 33 | 30 |
| Tarapacá | 45 | 102 | -57 | 35 | 124 | -89 |
| Antofagasta | 83 | 175 | -92 | 59 | 213 | -154 |
| Atacama | 73 | 54 | 19 | 56 | 62 | -5 |
| Coquimbo | 187 | 332 | -146 | 166 | 441 | -275 |
| Valparaíso | 168 | 156 | 12 | 140 | 169 | -29 |
| Metropolitana | 243 | 139 | 104 | 217 | 165 | 52 |
| O'Higgins | 321 | 230 | 91 | 275 | 270 | 5 |
| Maule | 858 | 551 | 307 | 685 | 646 | 39 |
| BíoBío+ Ñuble | 1.640 | 733 | 907 | 1.193 | 844 | 349 |
| Araucanía | 1.654 | 620 | 1.035 | 1.432 | 705 | 727 |
| Los Ríos | 1.364 | 481 | 883 | 1.228 | 547 | 680 |
| Los Lagos | 3.883 | 909 | 2.973 | 3.505 | 1.038 | 2.467 |
| Aysen | 8.194 | 874 | 7.320 | 7.695 | 1.010 | 6.685 |
| Magallanes | En estudio | | | | | |

1.7.4. Análisis de la oferta actual y futura

A continuación, se realiza un análisis de las ofertas actualmente existentes y las futuras para la empresa.

1.7.4.1. Análisis de la oferta actual

En la actualidad no existen ofertas sobre este sistema de reutilización de aguas grises en viviendas en la V región. La oferta se genera al establecer esta empresa en el mercado.

Chile a diferencia de países que ya utilizan este método y otros para la reutilización de aguas residuales como por ejemplo España, no cuenta con una gran oferta en cuanto a empresas que implementen este tipo de servicios. En España tienen 3 grandes empresas dedicadas a la concientización y promoción de productos que permitan reutilizar el recurso hídrico las cuales son, Ecoagua, Coisam y Roth. Lo que genera una gran cantidad de oferta al existir competencia directa en este tipo de productos o servicios.

En Chile se puede considerar como oferta actual a las empresas ubicadas en la región Metropolitana que comercializan plantas de tratamientos de aguas residuales. Las cuales utilizan un sistema muy distinto al que el proyecto en estudio ofrece.

1.7.4.2. Oferta futura

Cuando el sistema de reutilización de aguas grises sea conocido a nivel comunal y regional, se sumarán nuevas empresas que querrán implementar el mismo sistema.

La oferta del proyecto en cuestión en su principio será enfocada a la clase media y media alta por su precio, pero al ya estar consolidado el sistema y se promueva aún más la conciencia del cuidado del agua, se podrán generar ofertas futuras para implementar este sistema a viviendas incluso sociales.

En un futuro se busca incorporar apoyo por parte del estado mediante subsidios que permitan a todas las clases sociales reutilizar más del 50% del agua de sus viviendas.

Es de suma importancia aumentar y fomentar la reutilización del recurso hídrico, de esta forma se podrá afrontar de mejor manera la mega sequía que se está viviendo en la V región.

1.7.5. Determinación del precio

La determinación del precio final del servicio que se ofrecerá a los clientes está basada en los análisis de gastos y costos involucrados de la empresa se fijó un precio de 484,47 UF. En el siguiente capítulo se darán a conocer análisis detallados que determinarán el precio de los materiales e instalación.

1.7.6. Sistemas de comercialización

Parte fundamental del proyecto se basa en dar a conocer a las personas un servicio de suma importancia que los ayudará a reducir los consumos de agua en sus viviendas, logrando reutilizar el recurso y generar un impacto ambiental positivo en medio de la crisis hídrica que vive el país.

Se considera una estrategia agresiva en cuanto a publicidad en medios de comunicación tales como:

- Redes sociales y páginas web.
- Anuncios radiales.
- Anuncios visuales en la zona.

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2.1. ESTUDIO TECNICO

Este estudio toma en cuenta los procesos técnicos, los equipos a utilizar, los recursos humanos e instalaciones necesarios para llevar a cabo la ejecución de obras del sistema de recuperación de aguas grises. Además, se presentará la normativa que aplica para este tipo de instalaciones en Chile, esto con el fin de abarcar todos los aspectos necesarios para entregar un servicio eficiente y de calidad.

2.1.1. Descripción y selección del proceso

El proceso productivo se entiende como el conjunto de tecnologías, métodos y mano de obra que, al utilizar insumos o materias primas arrojan como resultado el producto o bien final que la empresa ofrece al mercado seleccionado como objetivo.

Necesidad del mandante

El mandante tiene la necesidad de otorgar una solución de ahorro hídrico a la sociedad, para lograrlo debe demostrar que el uso de tecnologías de calidad en la reutilización de dicho recurso será una estrategia que optimiza el consumo de agua en las viviendas.

La necesidad del mandante se hará efectiva cuando logre demostrar que el sistema es factible y funcional en las viviendas. Logrando reutilizar más del 50% del consumo de agua utilizada, que a su vez generará un ahorro significativo en la cuenta mensual de la vivienda.

Etapas de diseño

La etapa de diseño tiene en cuenta la creación de una guía por parte del mandante que más el asesoramiento de la empresa logran determinar el lugar definitivo donde se instalarán los dispositivos encargados de depurar el agua, la cámara desengrasadora, el sistema de cañerías, y a su vez el estanque acumulador con la respectiva bomba encargada de devolver el agua tratada a estanques de inodoro, lavadora, y llave de jardín.

Esta etapa es de suma importancia para lograr una coordinación exitosa entre los equipos de trabajo encargados de modificar las cañerías existentes e instalar el sistema.

Proceso productivo y ejecución

El proceso productivo se puede coordinar de la siguiente forma al interior de una empresa para la realización de un proyecto.

1. Se llega a un acuerdo con el mandante para la iniciación del contrato.
2. Se realiza una visita a terreno para lograr identificar posibles costos adicionales en la modificación de cañerías existentes, demoliciones y terminaciones necesarias para la instalación del sistema.
3. Al estar ambas partes conformes con el precio final se da por iniciada la obra.
4. Se adquieren los equipos e insumos necesarios para realizar la recuperación.
5. Se realiza una planificación de la obra.
6. Se llevan a cabo los procesos constructivos.
7. Término y puesta en marcha de los equipos.
8. Cobro total del servicio.

El proceso de ejecución conlleva las siguientes etapas.

I. Oficina

En la oficina se realizan los procesos principales de la empresa tales como, contrataciones de personal, planificación y programación de obras, así como contratos de prestación de servicios. En la oficina se gestionan todos los procesos que en terreno se llevaran a cabo.

II. Instalación de obra

Se realizan instalaciones provisorias en la obra de ser posible, esto con el fin de optimizar los tiempos al brindar lugares habilitados como vestidores, bodegas para acopio de equipos y herramientas y una oficina de supervisión.

III. Instalación de equipos

El equipo encargado de realizar la reutilización del agua residual es el comercializado por la empresa española Roth Ibérica S.A.U. que cuenta con variedad de equipos de reutilización de agua para distintas envergaduras de edificación, en este caso para viviendas unifamiliares se selecciona el equipo AquaServe 400 diseñado para depurar a través de membranas de filtrado el agua gris.

La instalación de este sistema se realiza en base a los manuales brindados por la empresa que comercializa el producto.

IV. Conexión equipos

Luego de instalados los equipos se procede a realizar la conexión de estos, esta debe ser realizada por personal que cuente con la certificación correspondiente en instalaciones eléctricas e instalaciones de agua potable.

V. Puesta en marcha

Este proceso refleja la culminación del servicio, entregando al mandante la satisfacción de presenciar el funcionamiento del sistema de recuperación de aguas residuales y a su vez dando a conocer los procesos y tiempos de mantención requeridos por el equipo Aquaserve.

Mantención

A continuación, se detallan los periodos en los cuales el equipo requiere mantenimiento, de igual modo se detallan las acciones a realizar y observaciones necesarias.

Tabla 2-1. Mantención de equipo

| EQUIPO | ACCIONES | PERIORIZIDAD | OBSERVACIONES |
|-------------------------------------|--|---------------------|---|
| Depósito acumulación aguas grises. | Limpieza | Semestral | Usar agua y jabón. |
| Filtro de membranas | Revisión material filtrante. Seguir protocolo limpieza trimestral. | Trimestral | Cada cinco años renovar el cartucho filtrante. |
| Válvula de alivio | Revisión y limpieza | Mensual | Observar si durante la filtración, la válvula se abre. En ese caso, es necesaria la limpieza o cambio de membranas. Accionar manualmente para comprobar que no esté atascado. |
| Depósito acumulación aguas tratadas | Limpieza | Trimestral | Usar agua, jabón y desinfectante. |
| Sistema de nivel | Revisión y limpieza | Semestral | Revisión de alturas de trabajo y limpieza de boyas. |
| Grupo de presión | Revisar consumo | Anual | Comprobar que el consumo de la bomba es el nominal. Comprobar que no existen vibraciones. |
| Soplante | Revisar consumo y filtros de aspiración de aire. | Anual | Comprobar que el consumo de la bomba es el nominal. Comprobar que no existen vibraciones. Cambio de filtros cada 2 años. |

Es necesario realizar un correcto mantenimiento de los equipos para lograr la máxima efectividad de estos y a su vez extender la vida útil de los componentes que forman parte del sistema.

2.1.1.1. Entrega de servicio

Para culminar los procesos se debe hacer entrega de manuales y certificado de garantía, más inducción de uso de maquinarias al mandante.

A continuación, se expondrá el equipo tecnológico encargado de la reutilización de las aguas grises.



Figura 2-1. Equipo de reutilización de aguas residuales

Este equipo Aquaserve (Anexo - 1) está diseñado para la reutilización de aguas grises de carácter doméstico provenientes de duchas, lavamanos, lavadoras y lavaplatos en la descarga de inodoros, llave de jardín, lavado de vehículos, etc.

El equipo a través de su sistema tecnológico de filtración por biorreactor de membranas (MBR) separa los sólidos suspendidos en el agua. Esto incluye materia orgánica, geles y otras sustancias habituales en el agua doméstica.

Por el filtro de 20 nanómetros de las membranas, permite al equipo eliminar bacterias como la E.coli y huevos de nemátodos en un 99%.

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 de una propuesta.

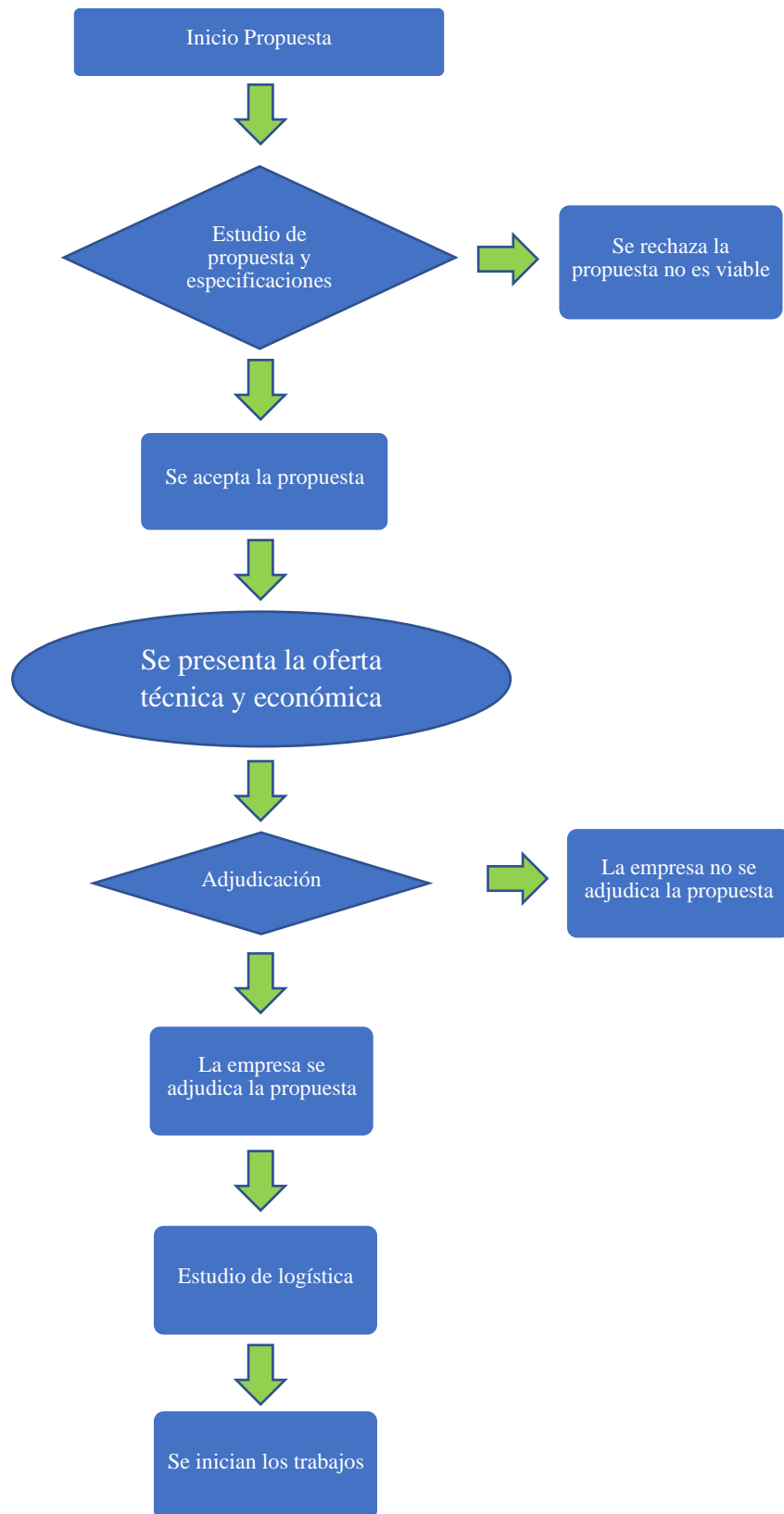


Figura 2-2. Diagrama de bloques

2.1.3. Diagrama de flujo

El siguiente diagrama de flujo esquematiza la información de los procesos y etapas desde la oferta de proyecto hasta la instalación en obra de este.

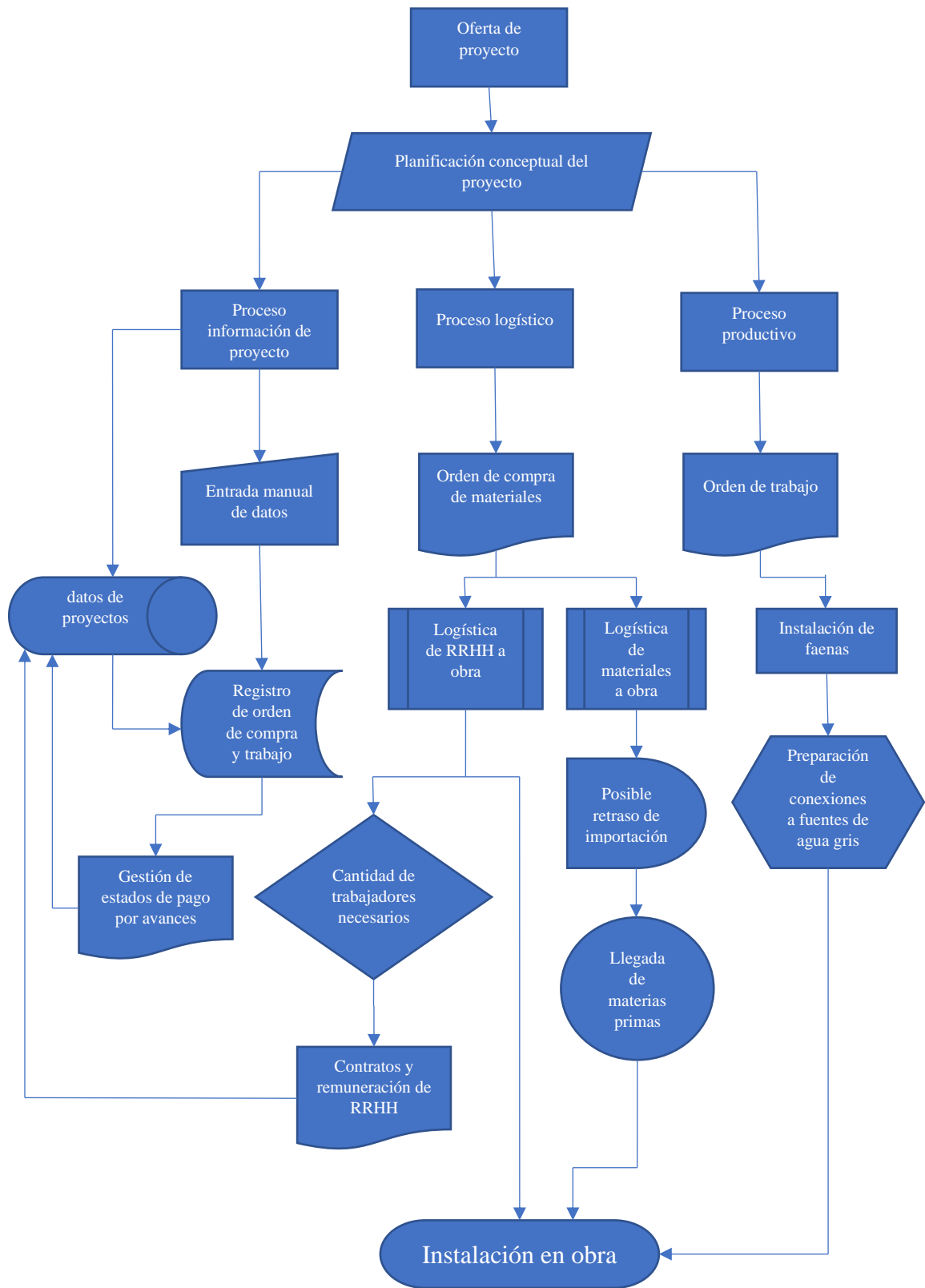


Figura 2-3. Diagrama de flujo

2.1.4. Diagrama de Lay Out

El siguiente diagrama representa la distribución y ubicación de equipos y recintos en el lugar físico de la empresa.

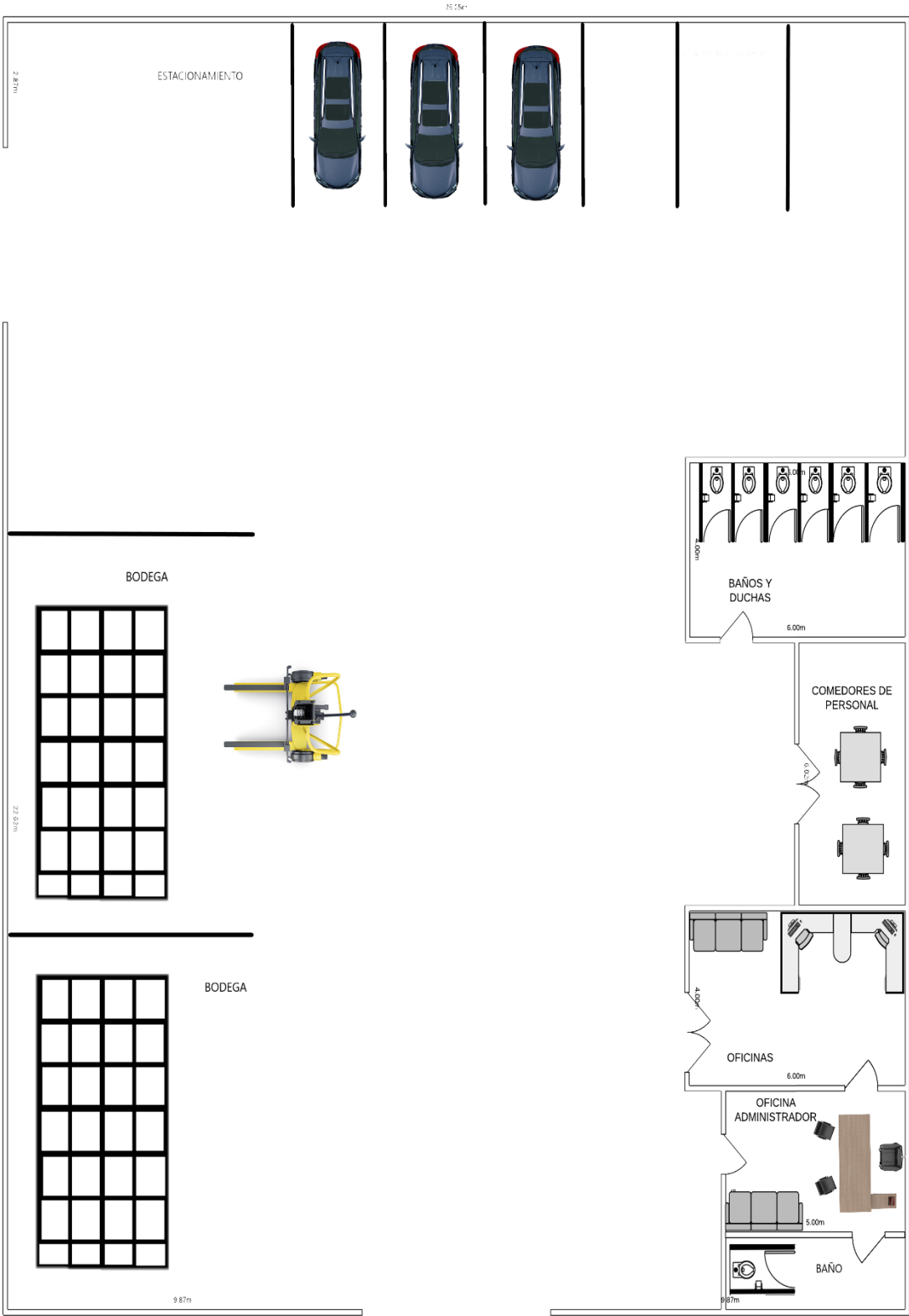


Figura 2-4. Diagrama Lay Out

2.1.5. Balance de energía

Para realizar el siguiente balance se considera la energía necesaria para un proyecto con un local de 750m².

Tabla 2-2. Balance de energía

| Partida | Consumo | Unidad | \$/Unidad | Total consumo | UF |
|----------------------|---------|--------------|-----------|---------------|-------|
| Electricidad | 1675 | Kwh | \$ 114 | \$ 190.950 | 6,17 |
| Agua Potable | 45 | M3 | \$ 1.132 | \$ 50.940 | 1,65 |
| Gas | 2 | Galones 45kg | \$ 77.250 | \$ 154.500 | 4,99 |
| telefonía e internet | | | | \$ 50.000 | 1,61 |
| | | | | Mensual UF | 14,42 |

| | | |
|----|-----------|------------|
| UF | 30.961,84 | 25-12-2021 |
|----|-----------|------------|

2.1.6. Selección de equipos

Para la selección de equipos se debe analizar las inversiones que se tienen presentes al momento de la puesta en marcha de la empresa.

2.1.7. Inversiones

Para realizar los cálculos de las inversiones se toma en cuenta la información entregada en los estudios del proyecto elaborados anteriormente (Mercado, técnico, Legal). Sin embargo, el capital de trabajo es el resultado de un análisis fundamentalmente de carácter financiero.

Inversión fija tangible

Esta inversión corresponde a todo lo que se realiza en bienes tangibles, aquellos que se utilizan en la entrega de productos y servicios de la empresa o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto. Internamente de esta inversión se encuentran entre otros, maquinarias, construcciones, equipos y servicios de apoyo.

Inversión en maquinarias

La inversión en maquinarias se detalla a continuación en la Tabla 2-3 que describe cada uno de los elementos considerados en este ítem.

Tabla 2-3. Inversión en maquinaria

| INVERSIÓN EN MAQUINARIA | | | | |
|--------------------------------------|----------|----------------|--------------|----------|
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL | TOTAL UF |
| Hilux 4x2 2.4 MT DX Diesel | 1 | \$20.089.999 | \$20.089.999 | 648,86 |
| Maquinaria y herramientas eléctricas | 1 | \$5.000.000 | \$5.000.000 | 161,49 |
| Total | | | \$25.089.999 | 810,35 |

Inversión en equipos y muebles

Continuando con las inversiones tangibles, se encuentran las de equipos e inmuebles, se considera todo lo especificado en la siguiente tabla 2-4.

Tabla 2-4. Inversión en equipos y muebles

| INVERSIÓN EN EQUIPOS DE OFICINA | | | | |
|---------------------------------|----------|----------------|-------------|----------|
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL | TOTAL UF |
| Escritorio | 4 | \$62.000 | \$248.000 | 8,01 |
| Sillas | 10 | \$8.200 | \$82.000 | 2,65 |
| sillón ejecutivo | 2 | \$570.000 | \$1.140.000 | 36,82 |
| Computador de Escritorio | 2 | \$330.000 | \$660.000 | 21,32 |
| Multifuncional Laser | 2 | \$220.000 | \$440.000 | 14,21 |
| Led Samsung 55" UHD 4k Smart tv | 1 | \$410.000 | \$410.000 | 13,24 |
| Mesa de reuniones | 1 | \$560.000 | \$560.000 | 18,09 |
| Microondas | 2 | \$100.000 | \$200.000 | 6,46 |
| Extintor de incendios | 2 | \$57.990 | \$115.980 | 3,75 |
| Total | | | \$3.855.980 | 124,54 |

Inversión en obras físicas

En las inversiones tangibles también se encuentran las obras físicas, tales como remodelaciones, instalaciones y en general todas las obras complementarias relacionadas principalmente con el sistema productivo de la empresa. Esta inversión esta considerada en la puesta en marcha de la empresa.

Tabla 2-5. Inversión en obras físicas.

| DESCRIPCIÓN | VALOR | VALOR UF |
|---------------|-------------|----------|
| Obras físicas | \$5.000.000 | 161,49 |

Inversión en seguridad de obra

La siguiente tabla 2-6 presenta la inversión relacionada con la seguridad de la obra, contempla los elementos necesarios para trabajar de forma segura.

Tabla 2-6. Inversión en seguridad de obra

| INVERSIÓN EN SEGURIDAD DE OBRA | | | | |
|--------------------------------|--------------|-------------------|-----------|-------------|
| DESCRIPCIÓN | CANTIDA D | VALOR UNITARIO | TOTAL | TOTAL UF |
| Cascos | 5 | \$10.690 | \$53.450 | 1,73 |
| Antiparras | 5 | \$32.000 | \$160.000 | 5,17 |
| Guantes | 5 | \$11.990 | \$59.950 | 1,94 |
| Bototos de seguridad | 3 | \$35.000 | \$105.000 | 3,39 |
| Overol reflectante | 3 | \$8.900 | \$26.700 | 0,86 |
| Total | | | \$405.100 | 13,08 |

Resumen inversiones tangibles

A continuación, se muestra la Tabla 2-8, con el resumen de todas las inversiones tangibles de este proyecto.

Tabla 2-7. Resumen inversiones tangibles

| INVERSIONES TANGIBLES | CANTIDAD | VALOR TOTAL UF |
|--|----------|-------------------|
| Inversiones maquinarias, herramientas | 1 | 810,35 |
| Inversión equipos y muebles | 1 | 124,54 |
| Inversión Obras Físicas | 1 | 161,49 |
| Inversión seguridad de obra | 1 | 13,08 |
| | TOTAL | 1109,46 |

Inversión fija intangible

Esta inversión corresponde a los activos nominales, está constituida por aquellas inversiones que se realizan sobre los activos representados por los servicios o derechos adquiridos y necesarios para la puesta en marcha de la empresa.

Los importantes ítems que conforman esta inversión son los gastos de organización, gastos administrativos tales como patentes, licencias, gastos municipales.

También se consideran los gastos de puesta en marcha, imprevistos, remodelaciones entre otros.

Gastos de puesta en marcha

Los gastos de la puesta en marcha son todos aquellos que se consumaran al iniciar el funcionamiento de la empresa, tales como, publicidad para reclutamiento de personal, sueldo del primer mes del gerente, gastos administrativos generales de operación etc. Se debe considerar de igual modo los gastos de la remodelación de las oficinas. También se consideró la adquisición de 10 equipos de reutilización de aguas grises (Aquaserve 400) para lograr contar con stock inicial. A continuación, en la tabla 2-9 se muestran los gastos de puesta en marcha.

Tabla 2-8 Gastos de puesta en marcha

| INVERSIÓN DE PUESTA EN MARCHA | | |
|-------------------------------|--------------|----------|
| DESCRIPCIÓN | VALOR | VALOR UF |
| Constituir sociedad | \$1.000.000 | 32,30 |
| Marketing inicial | \$3.000.000 | 96,89 |
| Sueldo primer mes Gerente | \$1.800.000 | 58,14 |
| Obras físicas | \$5.000.000 | 161,49 |
| Aquaserve 400 | \$61.923.680 | 2000,00 |
| TOTAL | \$72.723.680 | 2348,82 |

Gastos por imprevistos

Fuera de los gastos de puesta en marcha y gastos de organización, se considera incluir como inversión un ítem de imprevistos el cual tiene por finalidad afrontar

inversiones no consideradas y posibles contingencias. De este modo para el primer año se considera un 10% de la inversión inicial como imprevistos.

Inversión inicial = 3223,84 UF

$3223,84 * 10\% = 322,38$ UF

Saldo de imprevistos = 322,38 UF

Resumen inversiones intangibles

A continuación, se muestra un resumen de las inversiones intangibles de este proyecto en la tabla 2-10.

Tabla 2-9. Resumen inversiones intangibles

| INVERSIONES INTANGIBLES | CANTIDAD | VALOR TOTAL EN UF |
|------------------------------|----------|----------------------|
| Gastos puesta en marcha | 1 | 2348,82 |
| Gastos en capital de trabajo | 1 | 202,30 |
| Imprevistos | 1 | 322,38 |
| | TOTAL | 2873,5 |

Inversiones en capital de trabajo

También se considera el capital de trabajo del primer mes como gasto intangible, el cual representa la suma de los costos de producción y gastos de servicios y costos fijos de sueldos de oficina del contador auditor, recursos humanos y abogado.

El capital de trabajo para este proyecto se presenta en la siguiente tabla 2-11.

Tabla 2-10. Capital de trabajo

| CAPITAL DE TRABAJO PRIMER MES DE ACTIVIDAD | CANTIDAD DE MESES | VALOR UF |
|--|-------------------|--------------|
| Remuneraciones | 1 | 138,88 |
| Arriendo | 1 | 49 |
| Servicios básicos | 1 | 12,8 |
| Internet + teléfono + tv cable | 1 | 1,61 |
| TOTAL | | 202,3 |

2.2 ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES

La constitución legal de este proyecto será una empresa dedicada a la reutilización de aguas grises, sociedad de responsabilidad limitada (Ltda).

La cual estará compuesta por un accionista que aporta un porcentaje de la inversión.

La administración de la sociedad se encuentra a cargo del directorio el cual designará un gerente técnico, este tendrá a cargo el funcionamiento de la empresa y dará a conocer cambios e inversiones que se deseen al directorio.

La sociedad de responsabilidad limitada es de carácter solemne, tanto en su constitución, modificación y disolución, ya que se forma a través de escritura pública, cuyo extracto se inscribe en el Registro de Comercio y se realiza una publicación en el Diario Oficial. Las sociedades anónimas cerradas no pueden hacer oferta pública de sus acciones.

La ley no exige un capital mínimo para su constitución de acuerdo a ésta y a las instrucciones del S.I.I, las sociedades comerciales descritas constituyen personas jurídicas que deben obtener RUT y hacer inicio de actividades, en forma simultánea. A través del formulario 4415, pues son susceptibles a ser sujetos de impuestos debido a las actividades que realizan ante el S.I.I, Para la obtención del RUT de empresa se deben presentar los siguientes documentos: Original o fotocopia ante Notario de la escritura pública de constitución, con constancia de su inscripción en el Registro de Comercio, Original o fotocopia de la publicación en el Diario Oficial del extracto.

En todos los tipos de personas jurídicas descritas deben presentar además los siguientes antecedentes:

- Cédula Nacional de Identidad del representante. Si éste es extranjero, Cédula de identidad de extranjeros y RUT.
- Si actúa por mandatario: Cédula de Identidad del mandatario
- Poder del representante al mandatario ante Notario, ministro de Fe del S.I.I.
- Original o fotocopia ante Notario de la Cédula de Identidad del representante.

Los socios extranjeros de estas sociedades también deberán obtener RUT ante el S.I.I, para todos los trámites administrativos y societarios señalados, debe tenerse presente la designación de representantes legales con residencia o domicilio en Chile.

2.2.1. Estructura organizacional

El proyecto contempla una estructura organizacional que representa la distribución de los niveles de responsabilidad y autoridad dentro de la empresa, esto a fin de que permita cumplir con los objetivos. A continuación, en la figura 2-5 se presenta el organigrama de la empresa de reutilización de aguas grises.

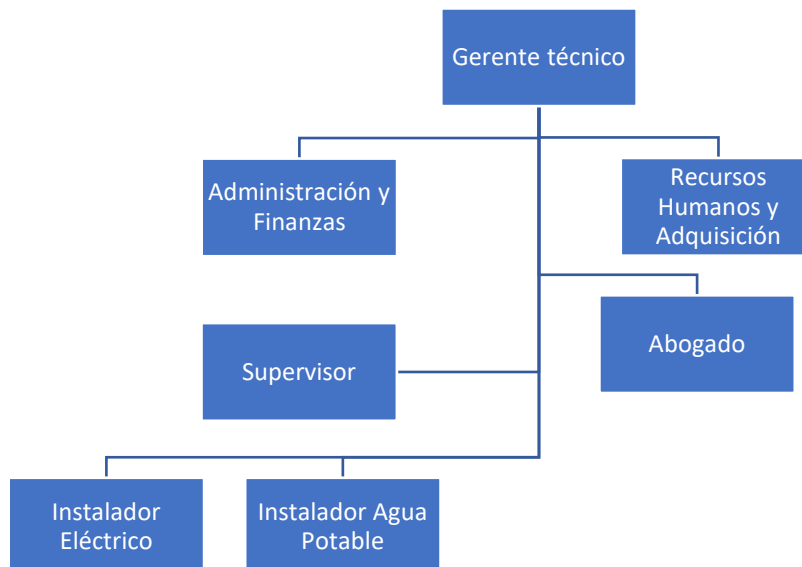


Figura 2-5. Organigrama

2.2.2. Personal, cargos, perfil

Dentro de la estructura de la empresa existen diferentes cargos que conllevan sus respectivas responsabilidades, en este punto se especificará el cargo y perfil profesional de cada puesto de trabajo dentro de la organización de la empresa.

CARGO: Gerente Técnico.
TITULO: Ingeniero Constructor.
EXPERIENCIA: 5 años en construcción.
OBJETIVO: Gestión y coordinación de proyectos.

CARGO: Administración y Finanzas.
TITULO: Contador Auditor.
EXPERIENCIA: 3 años.
OBJETIVO: Control de flujos de la empresa.

CARGO: Recursos Humanos y Adquisición.
TITULO: Técnico en Administración de empresas.
EXPERIENCIA: 3 años en construcción.
OBJETIVO: Contrataciones de personal y adquisición.

CARGO: Abogado.
TITULO: Derecho, Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales.
EXPERIENCIA: 3 años.
OBJETIVO: Contrataciones de personal y adquisición.

CARGO: Supervisor.

TITULO: Ingeniero Constructor.

EXPERIENCIA: 3 años en construcción.

OBJETIVO: Supervisión directa de las obras adjudicadas.

CARGO: Instalador Eléctrico.

TITULO: Técnico en Electricidad.

EXPERIENCIA: 3 años.

OBJETIVO: Instalación eléctrica de equipo de reutilización y mantención.

CARGO: Instalador de Agua Potable.

TITULO: Técnico Constructor.

EXPERIENCIA: 3 años.

OBJETIVO: Instalación de cañerías y desagües para canalizar las aguas grises.

2.2.2.1. Programación de trabajo, turnos y gastos en personal

Gastos en personal:

A continuación, se definirán los gastos necesarios correspondientes a las remuneraciones del personal de la empresa, encargados de ejecutar los diferentes proyectos adjudicados.

Se considerará a los trabajadores un contrato por 6 meses y luego 2 renovaciones de contrato de 3 meses. De acuerdo con el código del trabajo se podrá finiquitar a los trabajadores y realizar un nuevo contrato por obra, todo esto bajo la legalidad del código del trabajo.

A diferencia de los altos cargos como ingenieros y abogados de la empresa, estos tendrán un contrato indefinido.

En la siguiente Tabla 2-12 se presenta el gasto en remuneración del personal contratado, tanto administrativo como de ejecución.

Tabla 2-11. Gasto en Personal

| COSTO REMUNERACIÓN PERSONAL | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|----------------|
| CARGO | TÍTULO | SUELDO MENSUAL \$ | UF MENSUAL | UF ANUAL |
| Gerente General | Ingeniero Constructor | \$1.800.000 | 58,14 | 697,63 |
| Administración y Finanzas | Contador Auditor | \$750.000 | 24,22 | 290,68 |
| Recursos Humanos y Adquisición | Recursos Humanos | \$750.000 | 24,22 | 290,68 |
| Abogado | Licenciado en leyes | \$1.000.000 | 32,30 | 387,57 |
| Supervisor | Ingeniero Constructor | \$1.000.000 | 32,30 | 387,57 |
| Instalador de Agua Potable | Técnico en Construcción | \$800.000 | 25,84 | 310,08 |
| Instalador Eléctrico | Técnico en Electricidad | \$800.000 | 25,84 | 310,08 |
| TOTAL | | \$4.300.000 | 138,88 | 1666,57 |

Programa de trabajo

El programa de trabajo será estrictamente relacionado con las obras adjudicadas. Al ya contar con un proyecto adjudicado se realiza un cronograma de programación con la llegada de equipos a la obra y días de ejecución.

Turnos:

Los turnos serán desde las 8:00 am a 17:45 pm, horarios típicos y normales en toda empresa de construcción, en caso de no cumplir estos horarios se descontará las horas de no trabajo o día completo. Si se llega a un acuerdo con el mandante se podría llegar a una situación donde se pueda trabajar los sábados de 8:00 am a 13:00 pm, se deberá tener en cuenta no exceder las 45 horas semanales del trabajador.

La ley 16.744 establece normas sobre accidentes laborales y enfermedades profesionales. Esta ley será de carácter obligatorio para toda persona que realice prestaciones a la empresa.

Tabla 2-12. Horarios turnos

| TORNOS | MAÑANA | TARDE | DÍA DE SEMANA |
|-----------------|----------|----------|-----------------|
| Primera Jornada | 8:00AM | 13:00 PM | Lunes a Viernes |
| Segunda Jornada | 14:45 PM | 17:45 PM | Lunes a Viernes |
| Primera Jornada | 8:00AM | 13:00 PM | Sábado |

2.2.3. Marco legal

A continuación, se dará a conocer el análisis del marco legal del proyecto y de los aspectos más relevantes dentro del mismo.

Marco legal del proyecto

La descripción del marco legal del proyecto se ajusta considerando los siguientes aspectos:

- Estructura social.
- Patente comercial.
- Legislación laboral.
- Legislación tributaria.
- Evaluación de sociedad
- Aspectos laborales.

Los trabajadores estarán regidos por la ley del trabajo vigente en el país y que se establece en el código del trabajo del 24 de enero de 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 de trabajo y enfermedades profesionales, establecido en la ley N° 16744.

El proyecto se constituirá como sociedad de responsabilidad limitada de acuerdo con el código del comercio en su ley N° 3918 que establece en su artículo N° 352 “la

responsabilidad de los socios queda limitada a sus aportes, o a la suma que a más de esto se indique”. Se forma y prueba por escritura e inscripción.

“La escritura pública deberá expresar”:

- Nombres, apellidos y domicilios de los socios.
- La razón o firma social.
- Los socios encargados del administración y uso de la razón social. El capital o aporte que introducen los socios.
- Debe señalarse un capital mínimo.
- El capital debe quedar completado íntegramente al constituirse la sociedad.
- No debe permitirse que el capital desaparezca mediante retiros sucesivos, que los socios por la vía del pago de intereses a uno o más de los mismos.
- Debe fijarse un capital máximo.
- Las negociaciones sobre las cuales se puede ocupar el giro del negocio.
- Las partes del beneficio perdido que se asignen a cada socio capitalista.
- El domicilio de la sociedad.

Dicho documento corresponde a la estructura social, es elaborado por un abogado, el documento deberá ser legalizado ante notario como escritura pública de la sociedad.

Un extracto de la escritura social deberá inscribirse en el registro de comercio correspondiente al domicilio de la sociedad.

La suscripción deberá hacerse antes de los 60 días siguientes a la fecha de la escritura social. Se publicará dentro del mismo plazo dicho extracto por una sola vez en el diario oficial.

Patente comercial

La instalación de una empresa de estas características se inicia con la solicitud de la patente comercial que se tramita en la Ilustre Municipalidad donde se localiza el negocio.

Para ello es necesario presentar ante el departamento de patentes comerciales el formulario de solicitud, regularización del local comercial en la dirección de obras, contrato de arriendo, resolución del servicio de salud del ambiente, certificado de iniciación de actividades ante el S.I.I, y declaración simple de capital por un contador.

Análisis de legislación tributaria

En esta etapa de operación del proyecto es aplicable el decreto de ley N°830, sobre código tributario, publicado en el diario oficial el 31 de diciembre de 1974, que se refiere a la tributación fiscal interna exclusivamente las que de acuerdo con la ley son competencia del Servicio de Impuestos Internos.

Por ser una empresa que se desarrolla solamente dentro del país, está afectada a los siguientes impuestos:

- Impuesto a la empresa o a la renta de primera categoría: 17% sobre las utilidades
- Impuesto de timbres y estampillas para boletas y libros contables.

2.2.4. Impacto del medio ambiental

Dentro de las normativas vigentes en el país, algunas son aplicables para no alterar el medio ambiente, algunas de las normativas son ajustables en este proyecto.

Declaración

Decreto supremo N° 594

Normativa sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

Decreto supremo N° 146

Normativa sobre niveles máximos permisibles de ruidos molestos generados por fuentes fijas.

Aquellas zonas cuyo uso de suelos permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a: habitacional y equipamiento a escala vecinal.

De 7:00 a 21:00 hrs. 55 y de 21:00 a 7:00 hrs. 45.

Decreto supremo N°609

Sobre las normativas que rige el proyecto, normas con respecto al tratamiento de residuos por parte de la empresa.

Actualmente en Chile la ley 21.075 del ministerio de obras públicas promulgada el 1 de febrero del 2018, que regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises, será la cual regula en mayor parte el actual proyecto.

Resumen:

Esta ley tiene por objeto regular la recolección y disposición de las aguas servidas domésticas, en las áreas urbanas y rurales, con el propósito de ahorrar y reutilizar el vital elemento.

En este sentido, establece la recolección y tratamiento de aguas grises, en las áreas urbanas y rurales, para fines de interés público en el riego de áreas verdes, parques o centros deportivos públicos.

Para efectos de esta ley, el artículo 2º, entrega una serie de definiciones, entre ellas destacan:

- Aguas grises: las aguas servidas domésticas residuales provenientes de las tinajas de baño, duchas, lavaderos, lavatorios y otros, excluyendo las aguas negras.
- Aguas grises tratadas: aquellas que se han sometido a los procesos de tratamiento requeridos para el uso previsto.
- Aguas negras: aguas residuales que contienen excretas.
- Aguas residuales: aquellas que se descargan después de haber sido utilizadas en un proceso o producidas por éste, y que no tienen ningún valor inmediato para dicho proceso.
- Aguas servidas domésticas: aguas residuales que contienen los desechos de una edificación, compuestas por aguas grises y aguas negras.
- Aportante: inmueble edificado del cual provienen las aguas grises para su tratamiento y posterior uso.

Asimismo, por vía reglamentaria, se establecerá el destino que podrá darse a las aguas grises tratadas, pudiendo ser: urbanos, recreativos, ornamentales, industriales y ambientales, en la misma norma se señalará los campos donde dichas aguas no podrán ser reutilizadas.

Finalmente, señala que corresponderá a la autoridad sanitaria y a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, dentro de sus respectivas competencias, la fiscalización de las disposiciones de esta ley.

2.3. DISEÑO DE LA PLANTA

La etapa de diseño figura la ingeniería básica contiguo con las implementaciones básicas para una oficina que consta con una bodega e instalaciones básicas con su normal funcionamiento.

El proyecto demanda una bodega en el sector de Av. Eastman que da los límites entre 2 comunas, en este caso Limache y Olmué, cuenta con buena accesibilidad y espacio suficiente para realizar labores de carga y descarga, estacionamiento etc.

Las instalaciones del lugar seleccionado para el proyecto se encuentran en perfectas condiciones en cuanto a su estructura y materialidad.

Según la distribución de la planta cuenta con oficinas, bodegas, comedores, baños, áreas de acopio y estacionamiento.

Para un correcto uso del lugar se requerirá de una remodelación al comedor y baños, quedando en condiciones de ser usados diariamente.

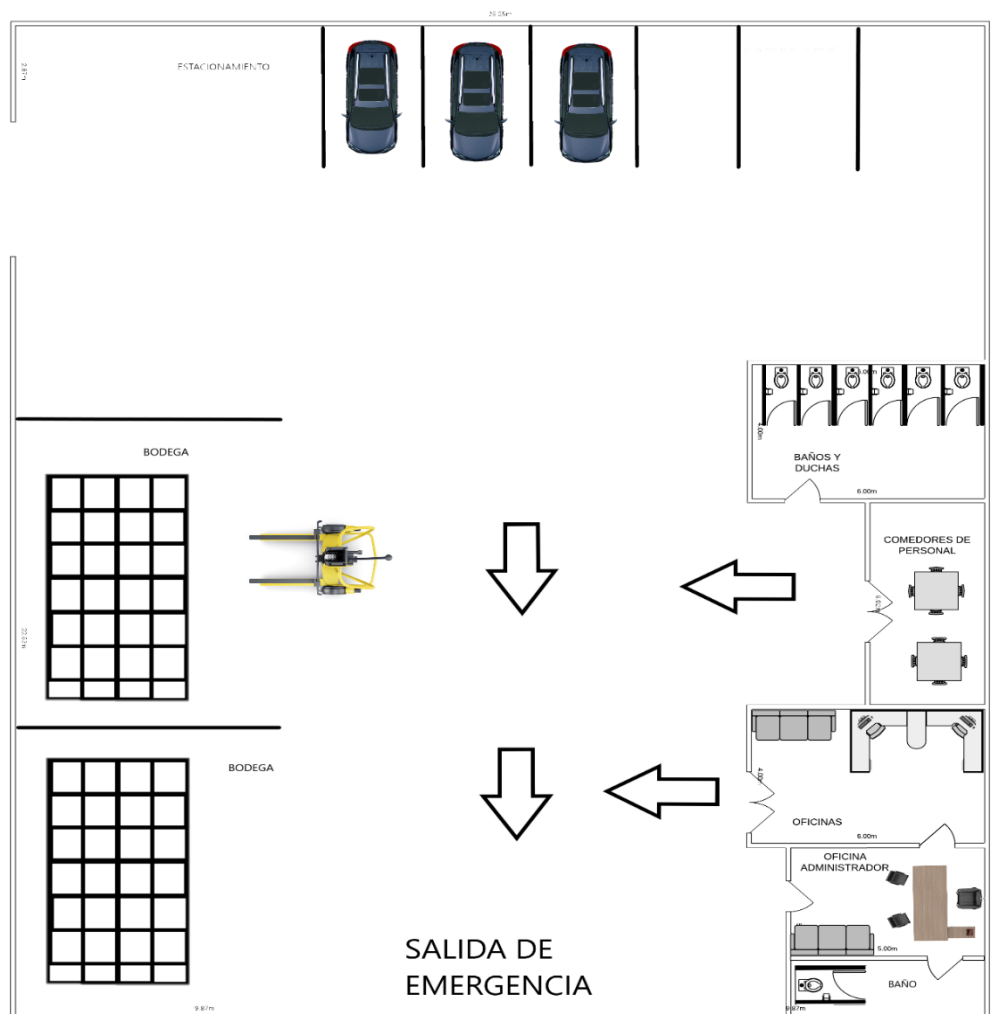


Figura 2-6. Diseño de planta - Plan de emergencia

2.3.1. Diseño de sistema de tuberías

El diseño de tuberías se consideró en la obra física, al contar con instalaciones de buena calidad en los baños y comedores ya existentes, se consideró invertir en el que corresponde a un sistema de aire acondicionado para las oficinas, estos siendo del tipo “SPLIT”, este sistema de climatización está formado por dos tipos de unidades separadas, la unidad interna y la externa. La parte externa se encarga de comenzar el proceso de enfriamiento a través de un compresor. Unida a ésta se encuentra la parte interna la cual contiene un evaporador y un ventilador.

2.3.2. Diseño de sistema de potencias

Red eléctrica:

La potencia requerida para el correcto funcionamiento de la oficina y bodega se detallará a continuación, la empresa no realizará faenas en las instalaciones que requieran de gran cantidad de consumo eléctricos para las herramientas, debido a que se manipularan en terreno.

Los únicos consumos serán debido a los gastos de iluminación de oficinas, baños, vestidores, comedores y bodega. A esto se le suman los gastos de climatización.

Los equipos de oficina tales como computadores, impresoras y notebooks estarán en constante funcionamiento, la cantidad demandada de energía se calculará de acuerdo a la cantidad de tomas de corrientes que se necesiten.

Cabe destacar que el lugar cuenta con energía trifásica de modo que puede sostener gastos energéticos importantes.

Los circuitos trifásicos de arranque de 380 Volts se consideran con su respectiva tierra y neutro, comandado con circuitos independientes para cada recinto al interior del galpón.

La siguiente Tabla 2-14 detalla en resumen el consumo eléctrico total del galpón donde se ubicarán las oficinas, que cuenta con bodega, patio de carga, baños, vestidores, comedor y zona de acopio para los equipos de reutilización.

Tabla 2-13. Consumo eléctrico

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | CONSUMO | TOTAL |
|---|----------|---------|-------|
| Toma corrientes 100 W (Oficina, bodega) | 30 | 100 | 3.000 |
| Toma corrientes 150 W (Herramientas) | 3 | 150 | 450 |
| Centro de luz 100 W | 22 | 100 | 2.200 |
| | | TOTAL | 5.650 |

2.3.3. Diseño de obras civiles

Al interior del galpón no se considera obras civiles por estar en buenas condiciones para ejecutar el trabajo diario de la empresa, los accesos están debidamente pavimentados no tienen deterioro visible, igualmente los empalmes de instalaciones de agua potable y eléctrica están correctos y con un funcionamiento óptimo.

Se remozarán pinturas y detalles de terminaciones al interior de las oficinas.

2.4. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

A continuación, se dará a conocer algunos documentos explicativos del proyecto, tales como planos generales de la instalación física del proyecto. En donde se aprecia la distribución de los recintos como oficinas, comedores, baños del personal, zonas de acopio de materiales y estacionamiento para el personal.

Además, se muestran las especificaciones técnicas para las obras requeridas en la habilitación de la bodega. Por último se adjuntan los presupuestos y cotizaciones requeridos para la creación y puesta en marcha de la empresa.

2.4.1. Planos generales de las instalaciones

A continuación, se presenta el plano general planta de las instalaciones físicas al interior del recinto que acogerá el proyecto.

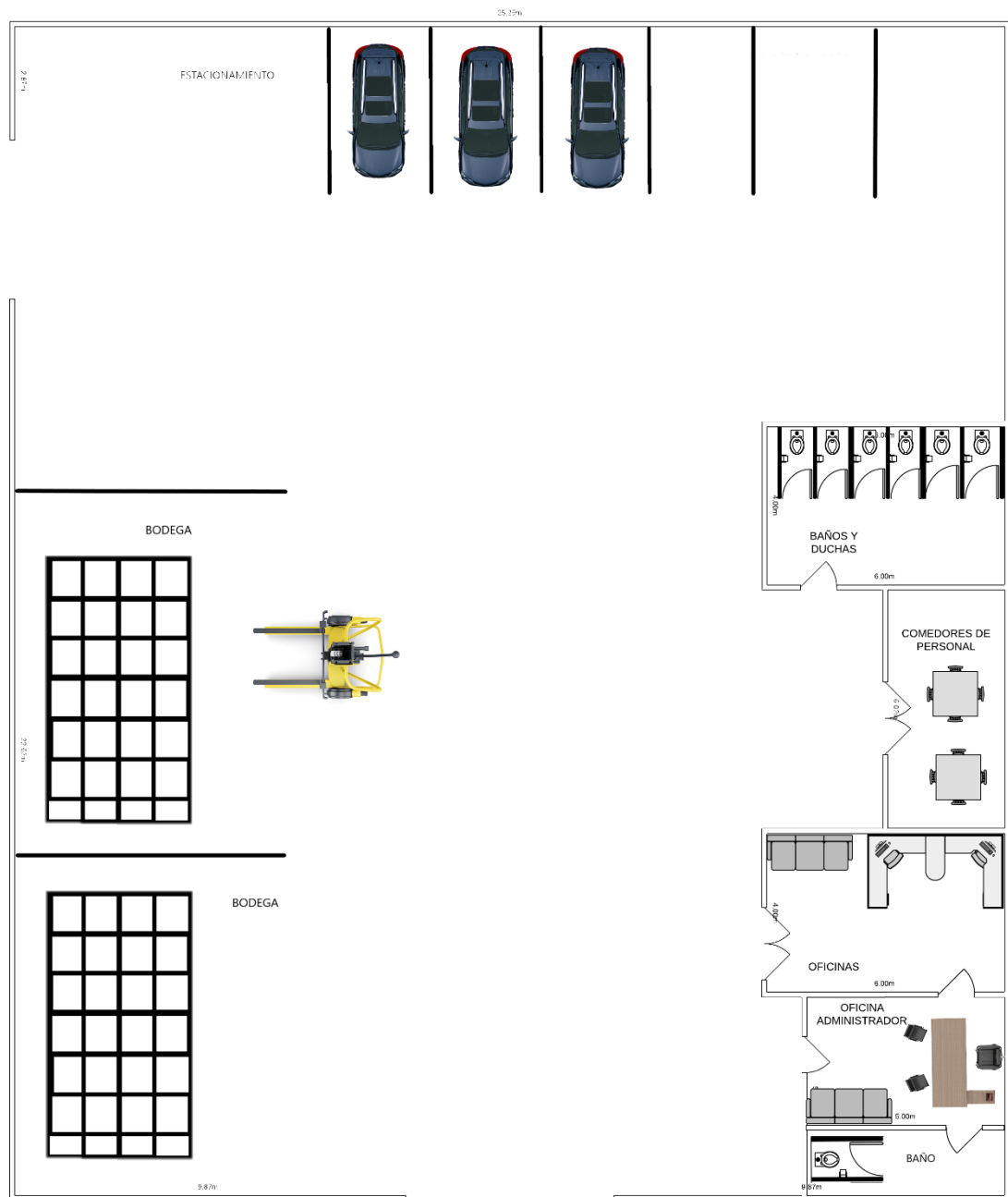


Figura 2-7. Plano instalación física

Se aprecia los sectores al interior del galpón que en conjunto darán vida al proyecto, en una superficie de 750 m² aproximadamente.

2.4.2. Especificaciones técnicas

Bodega:

La bodega está compuesta por paredes de panderetas de hormigón en sus muros perimetrales, y cuenta con una división interior que estará compuesta con un muro de acero galvanizado revestido en fibrocemento. Dependiendo del recinto y sus necesidades se hará uso de revestimientos para zonas húmedas, semi húmedas o secas.

- **Tabique acero galvanizado revestimiento SECO/HÚMEDO:**

Este tipo de revestimiento se utilizará en los recintos Húmedos. Baños, duchas y vestidores serán los recintos en donde se utiliza este sistema de revestimiento conformado por planchas de yeso – cartón RH (resistente a la humedad) que deberán ser colocadas hacia el área húmeda, y hacia el área seca deberán instalarse planchas de fibrocemento.

Materiales por utilizar:

- Perfil canal de Acero Galvanizado 61 x 20 x 0,5 mm.
- Perfil montante de Acero Galvanizado 60 x 38 x 6 x 0,5 mm.
- Plancha de yeso cartón 12 mm RH.
- Plancha de fibrocemento de 6 mm.
- Perfil esquinero.
- Lana mineral 50mm de espesor.
- Clavos Hilti.
- Tornillos lenteja.
- Cinta Joint Gard.

- **Tabique acero galvanizado revestimiento SECO/SECO:**

Este tipo de revestimiento se utilizará en los recintos que existe una humedad normal, tales como oficinas y comedores. Este revestimiento consta de planchas de yeso – cartón normal hacia el interior y fibrocemento hacia el exterior.

Materiales por utilizar:

- Perfil canal de Acero Galvanizado 61 x 20 x 0,5 mm.
- Perfil montante de Acero Galvanizado 60 x 38 x 6 x 0,5 mm.
- Plancha de yeso cartón 12 mm.

- Plancha de fibrocemento de 6 mm.
- Perfil esquinero.
- Lana mineral 50mm de espesor.
- Clavos Hilti.
- Tornillos lenteja.
- Cinta Joint Gard.

Pinturas:

Baños

Se utilizará para cielos de baños y duchas látex de primera calidad, marca a opción.
Superficie aproximada 50 m²

Oficinas

Se utilizará para cielos y muros esmalte al agua blanco de primera calidad, marca a opción.

Superficie aproximada 200 m²

Comedor

Se utilizará para cielo y muros esmalte al agua blanco de primera calidad, marca a opción.

Superficie aproximada 100 m²

2.4.3. Cotizaciones

Al haber determinado los equipos y herramientas que utilizara la empresa que en su mayoría son equipos de instalación in situ, las cantidades iniciales ya fueron presentadas, se solicitaron cotizaciones a diferentes proveedores que se adjuntan en el Anexo - 2.

2.4.4. cálculos obtenidos

En referencia a los cálculos obtenidos dentro del proyecto y por el tipo de construcción, no se aplican cálculos estructurales ya que no es una construcción nueva. Anteriormente se mencionó las únicas obras que se ejecutarían al interior del galpón que son partidas de terminaciones y tabiquería divisoria que no soporta peso estructural.

2.4.5. Informes técnicos

Como informe técnico se tiene en consideración la elección del lugar donde se situará la empresa con sus oficinas y bodega. Para esta búsqueda se realizó un estudio de las alternativas de arriendo en el área limitada por las comunas de Limache y Olmué, procedimiento que se realizó bajo exigencias propias en cuanto a sus características. Para la elección del lugar más conveniente se verificaron los siguientes aspectos.

- Materialidad de la edificación.
- Vías de acceso urbanas.
- Número de entradas con las que cuenta.
- Distribución interior.
- Sistemas de cañerías y alcantarillados en funcionamiento.
- Instalaciones eléctricas y sanitarias en condiciones óptimas.

La construcción no es nueva por ende no necesita informes técnicos con referencia a informes previos, informes de suelo, permisos de obra, cálculos estructurales, cálculos sanitarios o cálculos eléctricos. Si la construcción fuera nueva se deberá efectuar los informes técnicos correspondientes.

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA

3. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica tiene por objetivo el análisis de las distintas fuentes de financiamiento, para así poder determinar la mejor opción económica para el proyecto. El análisis se realizará simulando financiamientos en un 25%, 50% y 75%. De este modo se logrará saber cuál de las 3 alternativas en estudio ofrece la mejor rentabilidad.

También se realizará una evaluación económica para el proyecto con aporte de capital realizado por el inversionista, es decir el Proyecto Puro. Esta alternativa no considera financiamiento bancario.

3.1. ANTECEDENTES FINANCIEROS

La cantidad total por financiar es de 3546,23 UF, monto determinado por la inversión inicial, la cual está compuesta por el capital de trabajo, puesta en marcha, inversión de activos e imprevistos.

Para hacer posible el proyecto es necesario encontrar la mejor alternativa de financiamiento de este, una opción son las entidades bancarias.

Si se desea solicitar un préstamo este será a largo plazo, con una duración de 5 años, la entidad financiera Banco de Chile ofrece una tasa de interés del 11,68% anual, Banco Santander ofrece una tasa de interés del 11,28% anual, y como ultima alternativa el Banco BBVA ofrece una tasa de interés del 12,4% anual.

Valores referenciales en simuladores de los bancos en la fecha actual.

3.1.1. Fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento del proyecto pueden ser por aporte de inversionistas o por un crédito de consumo a largo plazo de alguna entidad bancaria.

En relación con las fuentes de financiamiento externas, se debe analizar costos que representan principalmente intereses, plazos, periodos de gracia, monto máximo que adeudan y otras condiciones tales como exigencias de garantías o avales.

El financiamiento será evaluado eligiendo la mejor rentabilidad de acuerdo con los 4 escenarios en los cuales el proyecto es financiado en un 25%, 50%, 75% y Puro. Para realizar esta evaluación se utilizará la tasa de interés de 11.28% anual ofrecida por la entidad financiera Banco Santander.

3.1.2. Costos de financiamiento

Se considera una tasa de préstamo de valor 11,28% anual que corresponde a la tasa de interés que ofrece el Banco Santander para créditos de consumo de 60 meses o 5 años.

La tasa impositiva para este proyecto se considera a la tasa de impuesto a las utilidades que opera en Chile y corresponde al 25%.

3.1.3. VAN, TIR, PRI

Indicadores económicos.

Determinación del VAN Y TIR.

Estos criterios de evaluación financiera se deben aplicar para determinar si el proyecto es factible de realizar, para esto se aplicarán los indicadores Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), debido a que estos criterios de evaluación consideran los flujos de dinero en el tiempo y son los más utilizados, de igual modo presentan la mayor aceptación.

La tasa de costo de capital de evaluación para el proyecto será una tasa de costo libre de riesgo más una prima por riesgo.

La tasa de descuento se utiliza para actualizar flujos de ingresos y costos futuros del proyecto de inversión, así se puede expresar el valor de los flujos en periodos determinados.

Tasa libre de riesgo: 6%

Prima por riesgo: 20%, este porcentaje se considera por ser el desarrollo de un producto innovador.

Total, tasa de descuento: 26%

Valor Actual Neto

El Valor Actual Neto, conocido por sus siglas VAN, mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios futuros después de recuperar la inversión. Es uno de los métodos más conocidos y principalmente aceptado en el mundo financiero.

El VAN compara los ingresos y egresos del proyecto en un periodo en el tiempo, por conveniencia este periodo se evalúa en el momento cero o inicial.

De esta forma el valor actual neto refleja los flujos que quedan luego de pagar los costos y comenzar a ganar. Sin embargo, existe un egreso no considerado que es la inversión. Por ello el VAN se define como el valor actual de los flujos menos la inversión inicial.

Formula Valor Actual Neto

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + k)^t} - I_0$$

Donde:

F_t = Flujo neto periodo t.

K = Tasa de interés efectiva en el periodo.

t = Numero de períodos.

Tabla 3-1. Resultado de los VAN del proyecto

| Tipo de financiamiento | VAN |
|------------------------|----------|
| PURO | 12988,47 |
| 25% | 13269,69 |
| 50% | 13570,43 |
| 75% | 13882,17 |

Tasa Interna de retorno

La tasa interna de retorno, conocida como TIR, es un indicador económico que mide la rentabilidad como un porcentaje. La TIR es la tasa a la que al actualizar los ingresos y egresos del proyecto hacen que el VAN sea igual a cero.

Formula de la tasa interna de retorno

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

Fn = Flujo neto en periodo T

I = Tasa de interés efectiva en el periodo.

n = Numero de periodos.

Tabla 3-2. Resultados TIR del proyecto

| Tipo de financiamiento | TIR |
|------------------------|------|
| PURO | 183% |
| 25% | 239% |
| 50% | 352% |
| 75% | 693% |

3.1.4. Tasa de descuento y horizonte del proyecto

Para este caso se considera una tasa de descuento del 26 % basándose en tasas de descuento de proyectos de inversión de iguales características.

Se considera un horizonte de proyecto de 5 años.

3.1.5. Inversión

La inversión del proyecto considera todo el capital necesario para poder financiarlo dentro de las cuales se encuentra la inversión de activos, la puesta en marcha, capital de trabajo e imprevistos.

3.1.5.1. Inversiones activo-tangibles

En la tabla 3-3 se resume la inversión tangible.

Tabla 3-3. Resumen de la inversión tangible

| INVERSIONES TANGIBLES | CANTIDAD | VALOR TOTAL UF |
|--|----------|-------------------|
| Inversiones maquinarias, herramientas | 1 | 810,35 |
| Inversión equipos y muebles | 1 | 124,54 |
| Inversión Obras Físicas | 1 | 161,49 |
| Inversión seguridad de obra | 1 | 13,08 |
| | TOTAL | 1109,46 |

3.1.5.2. Inversión en puesta en marcha

En la tabla 3-4 se resume la inversión correspondiente a la puesta en marcha del proyecto.

Tabla 3-4. Resumen de la inversión en puesta en marcha

| INVERSIÓN DE PUESTA EN MARCHA | | |
|-------------------------------|--------------|----------|
| DESCRIPCIÓN | VALOR | VALOR UF |
| Constituir sociedad | \$1.000.000 | 32,30 |
| Marketing inicial | \$3.000.000 | 96,89 |
| Sueldo primer mes Gerente | \$1.800.000 | 58,14 |
| Obras físicas | \$5.000.000 | 161,49 |
| Aquaserve 400 | \$61.923.680 | 2000,00 |
| TOTAL | \$72.723.680 | 2348,82 |

3.1.5.3. Inversión en capital de trabajo

En la tabla 3-5 se resume la inversión correspondiente en capital de trabajo.

Tabla 3-5. Resumen de inversión en capital de trabajo

| CAPITAL DE TRABAJO PRIMER MES DE ACTIVIDAD | CANTIDAD DE MESES | VALOR UF |
|--|-------------------|----------|
| Remuneraciones | 1 | 138,88 |
| Arriendo | 1 | 49 |
| Servicios básicos | 1 | 12,8 |
| Internet + teléfono + tv cable | 1 | 1,61 |
| TOTAL | | 202,3 |

3.1.6. Cuadro de inversiones

En la tabla 3-6 se resume la inversión intangible.

Tabla 3-6. Resumen de la inversión intangible

| INVERSIONES INTANGIBLES | CANTIDAD | VALOR TOTAL EN UF |
|------------------------------|----------|----------------------|
| Gastos puesta en marcha | 1 | 2348,82 |
| Gastos en capital de trabajo | 1 | 202,30 |
| Imprevistos | 1 | 322,38 |
| | TOTAL | 2873,5 |

3.1.7. Costos

Los costos que se consideran contemplan los costos fijos y los costos variables, en adelante se detalla cada uno de ellos con sus valores, los cuales serán incluidos en los flujos de caja.

3.1.7.1. Estructuras de costo

Costos fijos:

Los costos fijos son los propios que no dependen de la operación del proyecto si no el gasto que se debe pagar mes a mes existiendo ventas o no. En las tablas 3-7, 3-8 y la 3-9 se detallan los costos.

Tabla 3-7. Proyección de costos fijos

| Años | Costos fijos |
|------|--------------|
| 2022 | 2427,58 |
| 2023 | 2476,13 |
| 2024 | 2524,68 |
| 2025 | 2573,23 |
| 2026 | 2621,78 |

Esta proyección es la correspondiente a la suma de las siguientes tablas incrementadas 2% anual durante 5 años.

Tabla 3-8. Resumen costos fijos de servicios

| COSTOS DE SERVICIOS | | | |
|-----------------------------|------------------|------------------|----------------|
| DESCRIPCIÓN | VALOR mensual \$ | VALOR UF MENSUAL | VALOR UF ANUAL |
| Agua | \$50.940 | 1,65 | 19,74 |
| Luz | \$190.950 | 6,17 | 74,01 |
| Gas | \$154.500 | 4,99 | 59,88 |
| Arriendo oficina | \$1.517.130 | 49,00 | 588,00 |
| Pack tel + internet + cable | \$50.000 | 1,61 | 19,38 |
| TOTAL | \$1.963.520 | 63,42 | 761,01 |

Tabla 3-9. Resumen costos fijos oficina

| COSTO SUELDO PERSONAL OFICINA O COSTOS FIJOS | | | | |
|--|-----------------------|-------------------|------------|----------|
| CARGO | TÍTULO | SUELDO MENSUAL \$ | UF MENSUAL | UF ANUAL |
| Gerente General | Ingeniero Constructor | \$1.800.000 | 58,14 | 697,63 |
| Administración y Finanzas | Contador Auditor | \$750.000 | 24,22 | 290,68 |
| Recursos Humanos y Adquisición | Recursos Humanos | \$750.000 | 24,22 | 290,68 |
| Abogado | Licenciado en leyes | \$1.000.000 | 32,30 | 387,57 |
| | Total | \$4.300.000 | 138,88 | 1666,57 |

Costos variables

Los costos variables corresponden a la cantidad de materiales y equipos necesarios para la instalación del sistema de recuperación de aguas grises para vivienda. Se proyectará un incremento del 2% anual de los costos de equipos y materiales.

Tabla 3-10. Costos variables proyección 5 años

| Años | Costos Variables |
|------|------------------|
| 2022 | 13640,00 |
| 2023 | 13912,80 |
| 2024 | 14185,60 |
| 2025 | 14458,40 |
| 2026 | 14731,20 |

Costo total

Los costos totales corresponden a la suma de los costos fijos y los costos variables durante todo el horizonte del proyecto.

Tabla 3-11. Costo total proyección 5 años

| Años | Costos Totales |
|------|----------------|
| 2022 | 16067,58 |
| 2023 | 16388,93 |
| 2024 | 16710,28 |
| 2025 | 17031,63 |
| 2026 | 17352,98 |

El ingreso total corresponde a una estimación de venta que considera el escenario y condición más desfavorables en el primer año de puesta en marcha del negocio.

La condición mas desfavorable se da si se llega a vender sólo 12 proyectos de reutilización durante todo un año de actividad, además se venda a un precio reducido. A partir del segundo año en adelante se considera la demanda real que tendrá el proyecto.

Tabla 3-12. Ingreso total proyección 5 años

| Años | Ingresos en UF | Unidades vendidas |
|-------------------|----------------|-------------------|
| 2022 desfavorable | 5813,61 | 12 |
| 2023 | 25192,30 | 52 |
| 2024 | 25948,07 | 54 |
| 2025 | 26726,51 | 55 |
| 2026 | 27528,31 | 57 |

La estimación total de ingresos por años se sostuvo en la cantidad de proyectos adjudicados por año considerando el año 2022 como la situación más desfavorable.

3.1.7.2. Costos de operación

A continuación, se detalla el consumo de energía por mes en la instalación física de la empresa, en la tabla 3-13. Se detalla el costo de energía.

Tabla 3-13. Costos de energía

| Partida | Consumo | Unidad | \$/Unidad | Total consumo | UF |
|----------------------|---------|--------------|-----------|---------------|-------|
| Electricidad | 1675 | Kwh | \$ 114 | \$ 190.950 | 6,17 |
| Agua Potable | 45 | M3 | \$ 1.132 | \$ 50.940 | 1,65 |
| Gas | 2 | Galones 45kg | \$ 77.250 | \$ 154.500 | 4,99 |
| telefonía e internet | | | | \$ 50.000 | 1,61 |
| | | | | Mensual UF | 14,42 |

| | | |
|----|-----------|------------|
| UF | 30.961,84 | 25-12-2021 |
|----|-----------|------------|

3.1.7.3. Costos de imprevistos

Se considera costo por imprevisto correspondiente al 10% de la inversión inicial, el cual tendrá por objetivo solventar cualquier gasto futuro menor que no se haya contemplado en el total de los costos y que corresponde a 322,38 UF.

3.1.7.4. Gastos de administración y comerciales

A continuación, se detallan los gastos de tipo administrativos del proyecto en la tabla 3-14 y 3-15.

Tabla 3-14. Gastos de organización

| Gatos de organización | Cantidad | Valor total en UF | Observaciones |
|-------------------------------------|----------|-------------------|------------------------------|
| Abogado | 1 | 32,3 | Asesoramiento |
| Iniciación de actividades | 1 | 2 | Requerimiento S.I.I |
| Patente comercial | 1 | 10 | Pagos 1 y 2 en Municipalidad |
| Publicación en el Diario Oficial | 1 | 12 | |
| Contador | 1 | 24,22 | Asesoramiento, auditoria |
| TOTAL DE GASTOS ORGANIZACIÓN | | 80,52 | |

Tabla 3-15. Cargos

| CARGO | TÍTULO | SUELDO MENSUAL \$ | UF MENSUAL | UF ANUAL |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------|----------------|
| Gerente General | Ingeniero Constructor | \$1.800.000 | 58,14 | 697,63 |
| Administración y Finanzas | Contador Auditor | \$750.000 | 24,22 | 290,68 |
| Recursos Humanos y Adquisición | Recursos Humanos | \$750.000 | 24,22 | 290,68 |
| Abogado | Licenciado en leyes | \$1.000.000 | 32,30 | 387,57 |
| | Total | \$4.300.000 | 138,88 | 1666,57 |

3.1.7.5. Depreciación

La depreciación refleja una pérdida 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 ésta no sea inferior a cinco años, la depreciación para cada periodo queda definida por la siguiente expresión

$$D = Va / N$$

Donde:

D: Depreciación para cada periodo.

V: Valor de adquisición.

N: Número de años de vida útil del activo.

Tabla 3-16. Tabla de depreciación

| Activos depreciables | Compra | Vida Util | T | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | VL | Valor venta | Vta - VL |
|--------------------------------------|--------|-----------|---|-------|-------|-------|------|------|------|-------------|----------|
| Camioneta | 648,86 | 7 | 2 | 324 | 324 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 400 | 400,00 |
| Maquinaria y herramientas eléctricas | 161,49 | 3 | 1 | 54 | 54 | 54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 110 | 110,00 |
| Escritorio | 8,01 | 7 | 2 | 4,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5 | 5,00 |
| Sillas | 2,65 | 7 | 2 | 1,32 | 1,32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,3 | 1,30 |
| sillon ejecutivo | 36,82 | 7 | 2 | 18,41 | 18,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20 | 20,00 |
| Computador de Escritorio | 21,32 | 6 | 2 | 10,66 | 10,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10 | 10,00 |
| Multifuncional Laser | 14,21 | 3 | 1 | 4,74 | 4,74 | 4,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7 | 7,00 |
| LED SAMSUNG 55" SMART TV | 13,24 | 6 | 2 | 6,62 | 6,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7 | 7,00 |
| Mesa de reuniones | 18,09 | 7 | 2 | 9,04 | 9,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13 | 13,00 |
| Microondas | 6,46 | 9 | 3 | 2,15 | 2,15 | 2,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3 | 3,00 |
| Extintor de incendios | 3,75 | 7 | 2 | 1,87 | 1,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2 | 2,00 |
| Total inversión | 934,89 | | - | 437 | 437 | 60,72 | 0 | 0 | 0,00 | 578,3 | 578,30 |

Los valores de depreciación acelerada los brinda el S.I.I. en la tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado.

3.2. FLUJO DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN DEL PRECIO

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 realizara la empresa.

A continuación, se muestra un resumen de los análisis de flujo de caja Puro, 25%, 50% y 75%.

Tabla 3-17. Resumen de indicadores económicos para los 4 escenarios financieros

| | TIPO DE FINANCIAMIENTO | | | |
|-----|------------------------|----------|----------|----------|
| | PURO | 25% | 50% | 75% |
| VAN | 12988,47 | 13269,69 | 13570,43 | 13882,17 |
| PRI | 0,5 | 0,4 | 0,27 | 0,14 |
| TIR | 183% | 239% | 352% | 693% |

De acuerdo con el resumen final de análisis financiero se puede diferenciar que con un financiamiento de un 75% el proyecto entrega una mejor rentabilidad y una rápida recuperación de la inversión.

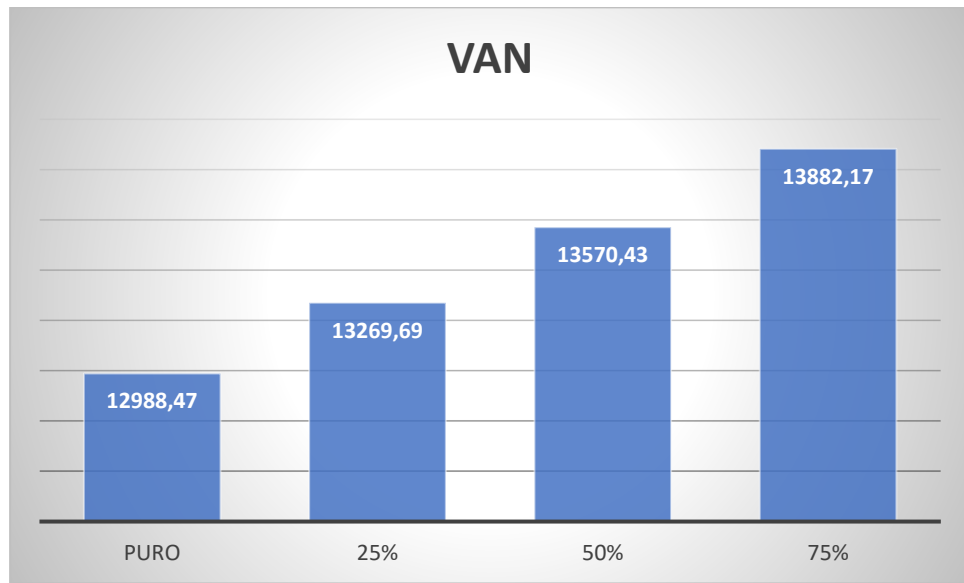


Gráfico 3-1. Resumen VAN

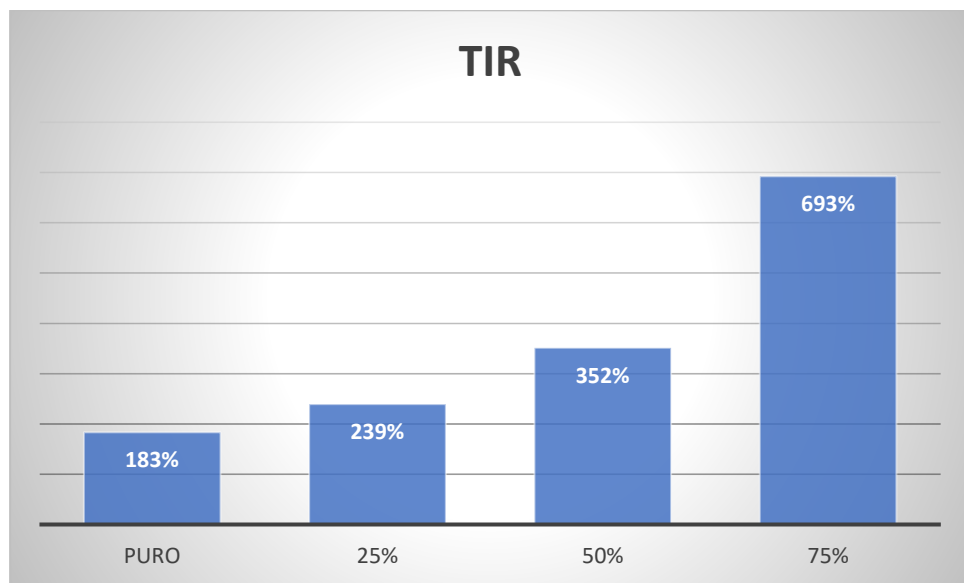


Gráfico 3-2. Resumen TIR

3.2.1. Flujo de caja financiamiento Puro

Tabla 3-18. Flujo de caja financiamiento Puro

| Periodos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| + ingresos | | 25192,30 | 25948,07 | 26726,51 | 27528,31 | 28354,16 |
| - Costos | | -16067,58 | -18536,78 | -19020,05 | -19517,83 | -20030,53 |
| = Utilidad | | 9124,73 | 7411,29 | 7706,46 | 8010,48 | 8323,62 |
| - Intereses LP | | | | | | |
| - Intereses CP | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| - Depreciación | | -437,09 | -437,09 | -60,72 | 0,00 | 0,00 |
| - Dif x Vta de Act a /+ VL | | | | | | 578,30 |
| - Pérd de Ejerc Ant | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| = Utilidad ant de Impto | | 8687,64 | 6974,21 | 7645,74 | 8010,48 | 8901,92 |
| - Impto 25% | | -2171,91 | -1743,55 | -1911,44 | -2002,62 | -2225,48 |
| = Utilidad desp Imptp | | 6515,73 | 5230,66 | 5734,30 | 6007,86 | 6676,44 |
| + Pérd de Ejerc Ant | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| + Depreciación | | 437,09 | 437,09 | 60,72 | 0,00 | 0,00 |
| - Amort LP | | | | | | |
| - Amort CP | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| + Vta Act VL | | | | | | 0,00 |
| - K de Trabajo | -202,30 | | | | | 202,30 |
| - Pta en Marcha | -2348,82 | | | | | |
| - Inversión en Act | -672,73 | | | | | |
| - Imprevisto | -322,38 | | | | | |
| = Total Anual | -3546,23 | 6952,82 | 5667,74 | 5795,02 | 6007,86 | 6878,74 |
| + Créditos LP | | | | | | |
| + Créditos CP | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| = Flujo Neto | -3546,23 | 6952,82 | 5667,74 | 5795,02 | 6007,86 | 6878,74 |
| Flujo N. Act | -3546,23 | 5518 | 3570 | 2897 | 2384 | 2166 |
| Flujo N.Acum | -3546,23 | 1971,88 | 5541,89 | 8438,85 | 10822,48 | 12988,47 |

| | |
|-----|----------|
| VAN | 12988,47 |
| PRI | 0,5 |
| TIR | 183% |

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

3.2.2. Flujo de caja financiamiento 25%

Tabla 3-19. Flujo de caja financiamiento 25%

| Periodos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| + ingresos | | 25192,30 | 25948,07 | 26726,51 | 27528,31 | 28354,16 |
| - Costos | | -16067,58 | -18536,78 | -19020,05 | -19517,83 | -20030,53 |
| = Utilidad | | 9124,73 | 7411,29 | 7706,46 | 8010,48 | 8323,62 |
| - Intereses LP | | -112,77 | -95,27 | -75,55 | -53,31 | -28,25 |
| - Intereses CP | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| - Depreciación | | -437,09 | -437,09 | -60,72 | 0,00 | 0,00 |
| - Dif x Vta de Act a /+ VL | | | | | | 578,30 |
| - Pérd de Ejerc Ant | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| = Utilidad ant de Impto | | 8574,87 | 6878,94 | 7570,20 | 7957,17 | 8873,67 |
| - Impto 25% | | -2143,72 | -1719,73 | -1892,55 | -1989,29 | -2218,42 |
| = Utilidad desp Imptp | | 6431,15 | 5159,21 | 5677,65 | 5967,88 | 6655,25 |
| + Pérd de Ejerc Ant | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| + Depreciación | | 437,09 | 437,09 | 60,72 | 0,00 | 0,00 |
| - Amort LP | | -137,57 | -155,07 | -174,80 | -197,03 | -222,09 |
| - Amort CP | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| + Vta Act VL | | | | | | 0,00 |
| - K de Trabajo | -202,30 | | | | | 202,30 |
| - Pta en Marcha | -2348,82 | | | | | |
| - Inversión en Act | -672,73 | | | | | |
| - Imprevisto | -322,38 | | | | | |
| = Total Anual | -3546,23 | 6730,66 | 5441,22 | 5563,57 | 5770,85 | 6635,46 |
| + Créditos LP | 886,56 | | | | | |
| + Créditos CP | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| = Flujo Neto | -2659,67 | 6730,66 | 5441,22 | 5563,57 | 5770,85 | 6635,46 |
| Flujo N. Act | -2659,67 | 5342 | 3427 | 2781 | 2290 | 2089 |
| Flujo N.Acum | -2659,67 | 2682,13 | 6109,45 | 8890,72 | 11180,31 | 13269,69 |

| | |
|-----|----------|
| VAN | 13269,69 |
| PRI | 0,4 |
| TIR | 239% |

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

3.2.3. Flujo de caja financiamiento 50%

Tabla 3-20. Flujo de caja financiamiento 50%

| Periodos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| + ingresos | | 25192,30 | 25948,07 | 26726,51 | 27528,31 | 28354,16 |
| - Costos | | -16067,58 | -18536,78 | -19020,05 | -19517,83 | -20030,53 |
| = Utilidad | | 9124,73 | 7411,29 | 7706,46 | 8010,48 | 8323,62 |
| - Intereses LP | | -210,65 | -177,41 | -140,22 | -98,62 | -52,08 |
| - Intereses CP | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| - Depreciación | | -437,09 | -437,09 | -60,72 | 0,00 | 0,00 |
| - Dif x Vta de Act a /+ VL | | | | | | 578,30 |
| - Pérd de Ejerc Ant | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| = Utilidad ant de Impto | | 8476,99 | 6796,80 | 7505,52 | 7911,86 | 8849,85 |
| - Impto 25% | | -2119,25 | -1699,20 | -1876,38 | -1977,97 | -2212,46 |
| = Utilidad desp Imptp | | 6357,74 | 5097,60 | 5629,14 | 5933,89 | 6637,39 |
| + Pérd de Ejerc Ant | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| + Depreciación | | 437,09 | 437,09 | 60,72 | 0,00 | 0,00 |
| - Amort LP | | -279,77 | -313,01 | -350,19 | -391,80 | -438,34 |
| - Amort CP | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| + Vta Act VL | | | | | | 0,00 |
| - K de Trabajo | -202,30 | | | | | 202,30 |
| - Pta en Marcha | -2348,82 | | | | | |
| - Inversión en Act | -672,73 | | | | | |
| - Imprevisto | -322,38 | | | | | |
| = Total Anual | -3546,23 | 6515,06 | 5221,68 | 5339,66 | 5542,09 | 6401,34 |
| + Créditos LP | 1773,11 | | | | | |
| + Créditos CP | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| = Flujo Neto | -1773,11 | 6515,06 | 5221,68 | 5339,66 | 5542,09 | 6401,34 |
| Flujo N. Act | -1773,11 | 5171 | 3289 | 2669 | 2199 | 2016 |
| Flujo N.Acum | -1773,11 | 3397,57 | 6686,61 | 9355,94 | 11554,77 | 13570,43 |

| | |
|-----|----------|
| VAN | 13570,43 |
| PRI | 0,27 |
| TIR | 352% |

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

3.2.4. Flujo de caja financiamiento 75%

Tabla 3-21. Flujo de caja financiamiento 75%

| Periodos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| + ingresos | | 25192,30 | 25948,07 | 26726,51 | 27528,31 | 28354,16 |
| - Costos | | -16067,58 | -18536,78 | -19020,05 | -19517,83 | -20030,53 |
| = Utilidad | | 9124,73 | 7411,29 | 7706,46 | 8010,48 | 8323,62 |
| - Intereses LP | | -300,01 | -252,11 | -198,80 | -139,47 | -73,46 |
| - Intereses CP | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| - Depreciación | | -437,09 | -437,09 | -60,72 | 0,00 | 0,00 |
| - Dif x Vta de Act a /+ VL | | | | | | 578,30 |
| - Pérd de Ejerc Ant | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| = Utilidad ant de Impto | | 8387,63 | 6722,10 | 7446,94 | 7871,01 | 8828,46 |
| - Impto 25% | | -2096,91 | -1680,53 | -1861,74 | -1967,75 | -2207,12 |
| = Utilidad desp Imptp | | 6290,72 | 5041,57 | 5585,20 | 5903,26 | 6621,34 |
| + Pérd de Ejerc Ant | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| + Depreciación | | 437,09 | 437,09 | 60,72 | 0,00 | 0,00 |
| - Amort LP | | -424,69 | -472,60 | -525,91 | -585,23 | -651,24 |
| - Amort CP | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| + Vta Act VL | | | | | | 0,00 |
| - K de Trabajo | -202,30 | | | | | 202,30 |
| - Pta en Marcha | -2348,82 | | | | | |
| - Inversión en Act | -672,73 | | | | | |
| - Imprevisto | -322,38 | | | | | |
| = Total Anual | -3546,23 | 6303,11 | 5006,06 | 5120,02 | 5318,03 | 6172,40 |
| + Créditos LP | 2659,67 | | | | | |
| + Créditos CP | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| = Flujo Neto | -886,56 | 6303,11 | 5006,06 | 5120,02 | 5318,03 | 6172,40 |
| Flujo N. Act | -886,56 | 5002 | 3153 | 2560 | 2110 | 1944 |
| Flujo N.Acum | -886,56 | 4115,91 | 7269,14 | 9828,67 | 11938,60 | 13882,17 |

| | |
|-----|----------|
| VAN | 13882,17 |
| PRI | 0,14 |
| TIR | 693% |

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

3.2.5. Análisis de sensibilidad del precio

En la tabla 3-22 se representa un análisis de sensibilidad de los flujos a 75% donde se han disminuido los flujos respecto al precio en intervalos de 5% hasta obtener valores negativos, para concluir que con una disminución de más del 20% el proyecto es inviable.

Tabla 3-22. Análisis de disminución del precio

| Variación de Precios | VAN | TIR |
|----------------------|----------|-------|
| Precio al 100% | 13882,17 | 2423% |
| Precio al 95% | 13154,13 | 2024% |
| Precio al 90% | 8220,19 | 1265% |
| Precio al 85% | 1554,39 | 239% |
| Precio al 80% | -4109,34 | -632% |

En la tabla 3-23 se representa un análisis de sensibilidad de los flujos a 75% haciendo aumentar los flujos respecto al precio en intervalos de 5% hasta obtener valores máximos de rentabilidad, para concluir que con un aumento del 20% el proyecto alcanza un VAN de 46595,81.

Tabla 3-23. Análisis de aumento de precio

| Variación de Precios | VAN |
|----------------------|----------|
| 100% | 13882,17 |
| 105% | 18347,75 |
| 110% | 23801,04 |
| 115% | 32798,97 |
| 120% | 46595,81 |

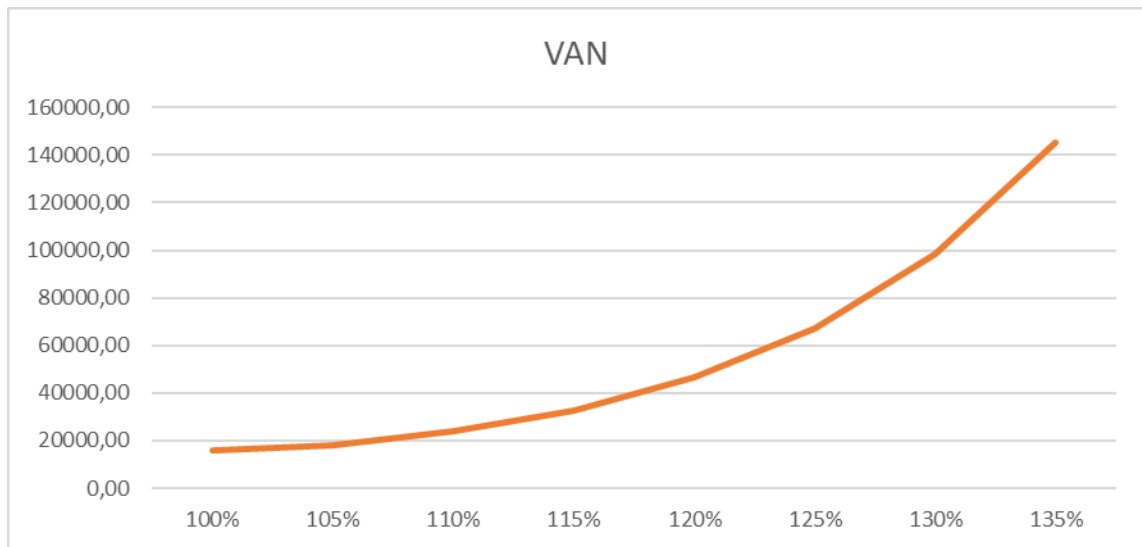


Gráfico 3-3. Análisis de sensibilidad

El VAN no puede ser menor a cero, para este caso el punto crítico en el gráfico será el -20 en el análisis de sensibilidad. Del gráfico se puede deducir que el proyecto es sensible hasta cierto punto a la variación del precio.

CONCLUSIONES

Este estudio de prefactibilidad técnico económico comenzó a gestionarse debido a actual situación que atraviesa el país y la región de Valparaíso en particular ya que se encuentra casi en su totalidad declarada zona de escasez hídrica. La situación actual fue el motivo que me generó el interés en buscar una solución que ayude en el manejo del recurso hídrico a nivel domiciliario, utilizando un sistema innovador, eficiente y de calidad para reutilizar las aguas grises.

Al momento de hacer el análisis financiero ya teniendo en claro cuáles eran los costos asociados al proyecto tanto fijos como variables, capital de trabajo, ingresos, puesta en marcha y activos, se logró concluir que la alternativa más recomendada para financiar el proyecto fue la de un financiamiento que contemplara un 75% de la inversión inicial y con la tasa de interés del Banco Santander del 11,28% anual. Dando como resultado a los 5 años un VAN de 13882,17 y un periodo de recuperación de la inversión de 1,68 meses.

Con todo esto se puede concluir que el proyecto es altamente viable económicamente pero sensible a los costos de producción, no así al precio que tiene un rango del 20% de fluctuación antes de volverse inviable.

La alta demanda del producto y la gran conciencia que se está adquiriendo en el cuidado del medio ambiente debido a la situación actual de sequía, será la responsable de otorgar viabilidad al producto cuando ya se comercialice en el mercado local.

El proyecto en sus inicios estará dirigido a un público específico de clase media y media – alta, debido al costo de los equipos de reutilización de aguas grises. En un futuro el proyecto podría ampliarse a otro tipo de público y viviendas con subsidios estatales para que toda persona pueda acceder al sistema de reutilización de aguas grises que tanto ayudaría a combatir la actual escasez hídrica.

BIBLIOGRAFÍA

A. MARÍA VERONICA, Tratamientos y reutilización de aguas grises con aplicación a caso en Chile. Tesis (Ingeniero Civil) Santiago, Chile: Universidad de Chile.

Mega sequía: Diagnóstico, impactos y propuestas JUAN JOSÉ CROCCO
https://www.cepchile.cl/cep/site/docs/20210119/20210119125450/pder559_jjcrocco.pdf

Web Grafía

- A. ROTH SPAIN <https://www.roth-spain.com/es/AquaServe-sistema-de-reutilizacion-de-aguas-grises-domesticas.htm>
- B. RADIO BIOBIO CHILE <https://www.biobiochile.cl/especial/aqui-tierra/noticias/2021/08/10/esval-no-descarta-rationamiento-de-agua-en-un-futuro-cercano-por-deficit-en-la-region-de-valparaiso.shtml>
- C. GOBIERNO <https://msgg.gob.cl/wp/2020/01/03/chileseestasecando-gobierno-lanza-campana-de-concientizacion-para-el-cuidado-y-ahorro-de-agua/>
- D. GOBIERNO <https://www.gob.cl/cuidemoselagua/>
- E. LA TERCERA <https://www.latercera.com/la-tercera-sabado/noticia/las-caras-de-la-sequia-el-drama-de-la-escasez-hidrica-en-las-comunas-de-valparaiso/EZRYKRWQI5DYHMPYX3UAMWVFO4/>
- F. ESCENARIOS HÍDRICOS <https://escenarioshidricos.cl/eh-2030-en-la-prensa/sequia-en-chile-precipitaciones-seguiran-disminuyendo-hasta-2059/>
- G. BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1115066>

ANEXOS

ANEXO 1: SISTEMA DE REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES

Roth

AQUASERVE 400

SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES



**Manual de transporte, instalación
y mantenimiento**

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| 2. TRANSPORTE | 3 |
| 3. ADVERTENCIAS COMUNES | 3 |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO | 5 |
| 4.1.- DEPÓSITO FILTRACIÓN | 6 |
| 4.2.- CONSOLA TÉCNICA | 6 |
| 4.3.- DEPÓSITO ACUMULADOR DE AGUAS TRATADAS (NO INCLUIDO) | 7 |
| 5. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO..... | 8 |
| 6. INSTALACIÓN..... | 9 |
| 6.1.- DEPÓSITO DE FILTRACIÓN + REACTOR DE MEMBRANAS..... | 9 |
| 6.2.- CONSOLA TÉCNICA | 11 |
| 6.3.- DEPÓSITO ACUMULACIÓN AGUAS TRATADAS (NO INCLUIDO) | 12 |
| 7. PUESTA EN MARCHA..... | 12 |
| 8. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA | 13 |

ANEXOS

- CERTIFICADO DE GARANTÍA
- MARCADO CE

Antes de instalar su equipo AQUASERVE, le rogamos una lectura atenta de este manual.

Para poder garantizar el perfecto funcionamiento del AquaServe, es imprescindible seguir rigurosamente las instrucciones que indicamos a continuación.

El incumplimiento de dichas instrucciones anula automáticamente la garantía de fábrica y exime a Roth de los daños y perjuicios que pudieran derivarse de ese hecho.

Para que la garantía entre en vigor deberá ir completada y sellada por el instalador.

1. INTRODUCCIÓN

El equipo AquaServe está diseñado para reducir la contaminación y desinfectar las aguas grises domésticas de duchas y bañeras para reutilizarlas en descargas de inodoros, riego, lavado de vehículos, etc.

Hay que tener en cuenta que el equipo AquaServe necesita un mantenimiento periódico en función de su uso.

Por último, el equipo AquaServe puede tratar únicamente aguas grises de duchas y bañeras, nunca aguas negras (fecales) ni de cocinas.

2. TRANSPORTE

Durante las operaciones de transporte y almacenaje hay que tener cuidado con los objetos punzantes para no dañar los depósitos, ni arrastrarlos.

Utilizar cintas para sujetar los depósitos en los desplazamientos por carretera. Queda totalmente prohibido el uso de sirgas de acero o cadenas de sujeción.

3. ADVERTENCIAS COMUNES

El sistema AquaServe sirve únicamente para la recuperación y reutilización de agua poco contaminada (**aguas grises domésticas**) de duchas, lavabos y bañeras.

ATENCIÓN: Debe evitarse absolutamente la entrada de grasas y aceites, ya que se dañan las membranas y se vuelven inservibles. Nunca introducir aguas provenientes de la cocina. Este hecho anula la garantía del producto.

No utilizar el equipo AquaServe para aguas muy contaminadas de lavabos o cocinas, lavadoras industriales que hayan podido tratar ropas con aceites, tintes, etc.

Evitar entrada de productos de limpieza (p.e. derivados de cloro), colores lacados, tinte de pelo, ya que influyen en la eficacia de las membranas filtrantes y en la calidad del agua recuperada.

En el caso de que el equipo quede en stand by por alguna razón durante largo periodos de tiempo, nunca apagar el equipo. El sistema incluye una limpieza automática temporizada de las membranas que, si se desconecta manualmente, **la garantía quedará anulada.**

Las instalaciones de aguas grises deben ser aéreas y nunca a la intemperie. Hay que proteger tanto los depósitos como los armarios de las inclemencias meteorológicas. Deben tener un sistema de ventilación de tal manera que el aire y gases que se introducen durante el proceso de depuración puedan ser evacuados.

4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

La gama de los productos AquaServe incluye los siguientes materiales:

| Componentes AquaServe 400 | Unidades |
|---|----------|
| Depósitos filtración RB 700 | 1 |
| Reactor biológico | 1 |
| Armario de control con cuadro eléctrico, bomba de permeado y soplante | 1 |
| Tramo de manguera DN 19 | 5 m |
| Abrazadera DN19 | 2 |
| Adaptador de salida de membrana 3/8" | 1 |
| Tubería DN 11 | 10 m. |
| Bomba sumergible | 1 |
| Válvula de alivio | 1 |
| Boya de contacto eléctrico | 2 |
| Sistema automático de entrada de agua de red ½" | 1 |
| Contrabrida 2" | 1 |
| Rebosadero DN 50 | 2 |
| Junta DN 110 | 1 |
| Llaves para armario | 2 |
| Codo 3/8" (repuesto) | 1 |
| Racor rosca 2"M - 1 1/2"H | 1 |
| Prensaestopa M16x1,5 | 2 |

Tabla 1: componentes AquaServe 400

El equipo **AquaServe 400** consta de 3 partes principales:

- Depósito filtración.
- Armario control.
- Depósito de acumulación de aguas tratadas (no incluido).

4.1.- DEPÓSITO FILTRACIÓN

Se trata de un depósito Rothagua RB 700 de 700 litros de capacidad donde se reciben y se acumulan las aguas grises. En él se instala el **reactor biológico** con filtro de membranas y difusor en su parte inferior. En este primer depósito se combinan las cuatro etapas de recepción y acumulación del agua gris, aireación, filtración y limpieza de membrana. El depósito tiene unas dimensiones de 730 x 730 x 1.640 mm.

La vida útil de la membrana depende de las condiciones y de la calidad del agua gris entrante.

El flujo o caudal de agua filtrada indican el nivel de colmatación de la membrana, por lo que puede indicar la necesidad de limpieza más exhaustiva. En Roth disponemos de sistemas específicos para la limpieza automática del filtro.

En caso de querer más información, póngase en contacto con el departamento técnico.



Imagen 1: reactor biológico y depósito de filtración.

4.2.- CONSOLA TÉCNICA

Armario control donde se ubica el cuadro eléctrico, el soplante y la bomba de permeado. Todo el material se dispone sobre una placa metálica que mitiga las vibraciones y el ruido.



Imagen 2: Armario control.

El cuadro de control viene programado desde fábrica con una serie de parámetros programables en caso de necesidad.

| | |
|------------------|-----------------|
| Voltaje (V) | 230 |
| Consumo (kWh/d) | 1,1 |
| Dimensiones (mm) | 400 x 600 x 300 |
| Peso (kg) | 19 |

Tabla 2: Especificaciones técnicas del soplante:

4.3.- DEPÓSITO ACUMULADOR DE AGUAS TRATADAS (NO INCLUIDO)

El equipo AquaServe trata el agua y sale impulsada del equipo por la bomba ubicada en el cuadro de control. Posteriormente, se precisa de un depósito o aljibe posterior que acumule el agua tratada.

La selección de dicho depósito depende del tipo de instalación para el que se instale el equipo AquaServe, es decir, el consumo o necesidad de agua dictamina el volumen de acumulación y tipo de depósito Rothagua a instalar.

La existencia de riego de jardines, la zona geográfica, espacio disponible en la instalación, etc. son detalles que determinan el volumen y el tipo de depósito. Nuestra recomendación inicial es instalar un **Rothagua RB 700** para poder gestionar correctamente la instalación.

El equipo incluye sistema automático de entrada de agua de red (electroválvula de ½" comandada por una boya de mínimo) y bomba sumergible de suministro para dicho depósito.

| | |
|---|--------------|
| Caudal max (l/h) | 5.700 |
| Altura manométrica máx (m.c.a) | 48 |
| Potencia (Kw) | 1,1 |
| Peso (Kg) | 11 |
| Tubería de impulsión C (pulgadas) (DNI) | 1" |
| Dimensiones (L x D x H) (cm) | 15 x 15 x 48 |

Tabla 3: Especificaciones técnicas de la bomba de suministro.

5. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El equipo de reutilización de aguas grises AquaServe consiste en un tratamiento MBR de las aguas grises de duchas, bañeras y lavabos. Este tratamiento se basa en un proceso biológico de degradación de la materia orgánica y un proceso físico de ultrafiltración por membrana.

El agua gris entra por gravedad en el primer depósito. Ahí, la materia orgánica sufre un proceso de oxidación (el soplante del cuadro eléctrico aerea oxígeno periódicamente a través del difusor situado en la parte baja del reactor). Posteriormente, la bomba de filtrado aspira de la membrana filtrando el agua evitando que los sólidos pasen. Esta agua filtrada es enviada a un segundo depósito de acumulación lista para servicio.

En el primer depósito se instala una boya que indica el nivel mínimo de agua. Este nivel coincide con la parte superior de la membrana ya que ésta **SIEMPRE** debe estar sumergida en agua. En el segundo depósito se instalan dos boyas: una de máximo, que evita que el equipo siga filtrando por encima del nivel del rebosadero, y una segunda boya que se instala a mitad de altura que permite la entrada de agua de red cuando no hay agua reciclada suficiente.

A medida que el agua se va filtrando, la membrana se va estresando y es obligatorio su limpieza. Por ello, durante los ciclos de filtración, el equipo para de filtrar y burbujea aire con el fin de eliminar los sólidos adheridos a la pared de la membrana.

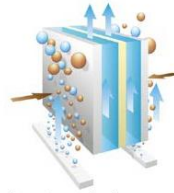


Imagen 3: de la limpieza de las membranas con aire.

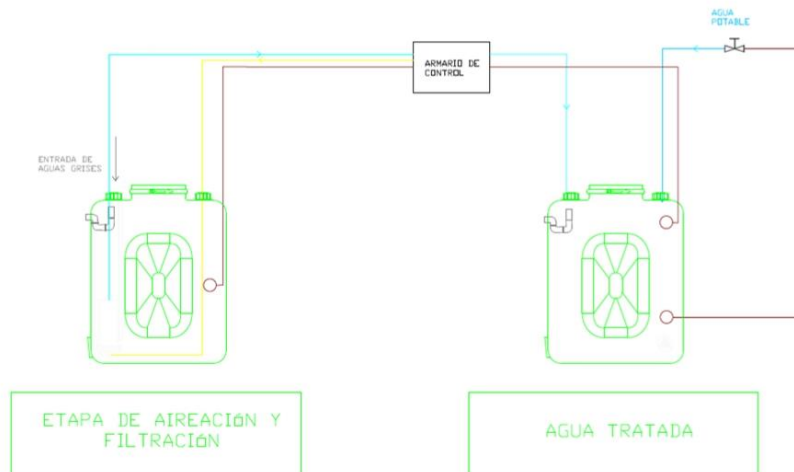


Imagen 4: conexiones AquaServe 400.

6. INSTALACIÓN

Antes de nada, se aconseja instalar un **sistema de bypass** tanto de la red de saneamiento para la recepción del agua gris como para el aporte de agua de red a la instalación para que, en los momentos de mantenimiento, no quede toda la instalación a merced del equipo AquaServe.

6.1.- DEPÓSITO DE FILTRACIÓN + REACTOR DE MEMBRANAS

El depósito debe instalarse aéreo, de forma accesible tanto para su manipulación superior como en los laterales, con espacio suficiente para instalar todos los accesorios que a continuación se muestran. (Se recuerda que debe quedar mínimo 10 cm de espacio entre el depósito y cualquier obstáculo. **No cumplir esta premisa anula la garantía del depósito**).

Al depósito se le debe instalar: junta DN110 en techo de depósito para embocar tubería de entrada de aguas grises, sistema de **rebosadero** doble DN 50 conectado a desagüe que evacúe los sobrantes de aguas grises en la zona lateral superior y una **contrabrida inferior** para el sistema de desagüe.



Imagen 5: Posición instalación junta, rebosadero y contrabrida.

Dado que el depósito de aguas grises es donde se acumulan las aguas “sucias”, es interesante prever una **tubería de ventilación** de manera que se evacúen los gases producidos por la fermentación de la materia orgánica.

Estas son las conexiones a realizar en este depósito (recomendamos previamente realizar las conexiones al reactor, y una vez introducido, realizar las conexiones al cuadro de control):

1. Conectar manguera de aireación DN19 desde el soplante del cuadro de control al difusor. Aprovechar el racor que se suministra para el paso de la tubería por el techo del depósito o bien, una de las bocas del depósito.
2. Conectar el manguito de PVC con reducción roscada, el adaptador de la salida de la membrana y tubo DN11 hasta aspiración de la bomba del cuadro de control. Aprovechar uno de los prensaestopas que se suministran para pasar el tubo a través del techo del depósito.

Una vez realizadas las conexiones, procedemos a la instalación interior del depósito:

3. Introducir el reactor biológico en el fondo del depósito. El reactor ha de colocarse apoyado en el fondo del depósito y la barra debe sujetarse al techo del depósito. También se puede aprovechar uno de los tapones del depósito para encajarlo ahí.
4. Instalar la boya 10 cm. por encima de la membrana. Este nivel mínimo marca la falta de agua. Aprovechar el prensa estopa que se suministra para pasar el cable por el techo del depósito.



Imagen 6: esquema altura de boya.

El nivel mínimo de agua gris en el depósito siempre debe quedar por encima de la membrana. Así nos aseguramos de que la membrana siempre esté sumergida. **ADVERTENCIA:** Para instalaciones con aguas muy duras, los precipitados de cal pueden obstruir los poros de la membrana, reduciendo su caudal de producción de agua y aumentando la presión de trabajo.

6.2.- CONSOLA TÉCNICA

En el apartado anterior, ya hemos visto cómo debe conectarse el soplante y la bomba de permeado al reactor. En este momento, se deben conectar las boyas a las salidas del cuadro preparadas para ello.

Para la instalación eléctrica, el VDE relevante o las regulaciones nacionales equivalentes y las regulaciones de servicios públicos deben observarse en la versión actualmente válida. La instalación eléctrica debe ser realizada por especialistas autorizados, teniendo en cuenta las regulaciones nacionales. La fuente de alimentación completa debe realizarse a través de una conexión de CA de 230 V ~ / 50Hz. La conexión debe estar protegida por un RCD con una corriente residual de 30 mA. Utilice un fusible de sobrecorriente de 20 A.

| AquaServe 400 | Potencia (W) | Consumo (W) |
|---------------|--------------|-------------|
| Total | 176 | 91,65 |

Tabla 4: Consumos AquaServe 400

La boya 1 (depósito aguas sucias) indica el nivel mínimo de agua que siempre debe quedar en este depósito (por encima de la membrana, instalando el contrapeso a 10 cm de la boya).

La boya 2 (depósito aguas tratadas) marca el paro del equipo, indica el nivel máximo de agua en el depósito de aguas tratadas. Debe quedar 5 cm por debajo del rebosadero dándole 25 cm de longitud respecto al contrapeso).

Boya 1: hilo marrón a borna 6; hilo negro a borna 8.

Boya 2: hilo negro a borna 10; hilo azul a borna 12.

6.3.- DEPÓSITO ACUMULACIÓN AGUAS TRATADAS (NO INCLUIDO)

La bomba de filtrado envía el agua filtrada al depósito de acumulación de agua tratada. En él, debe instalarse la bomba, con presscontrol incorporado, para suministro a servicio. Con el equipo se incorpora un sistema automático de entrada de agua de red. Se trata de una electroválvula de ½" regulada por una boya que comanda la apertura o cerra de dicha EV. Este sistema debe conectarse a la red de agua potable de la instalación con el fin de permitir que entre agua en caso de necesidad. La boya debe quedarse 10 cm por encima de la bomba de suministro. En su parte inferior debe conectarse un **sistema de vaciado** de las aguas de limpieza de los depósitos y en la parte superior colocar **rebosadero** de seguridad en caso de sobrellenado.

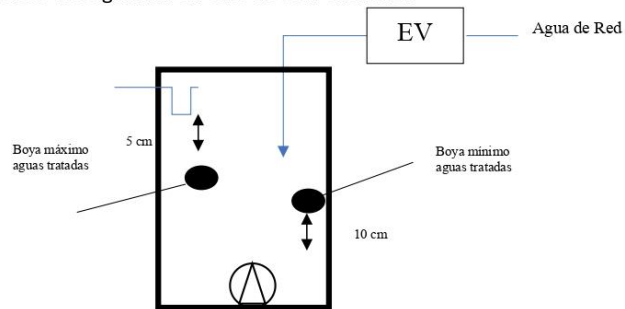


Imagen 7: instalación boyas en depósito aguas tratadas.

En caso de necesidad se instala un equipo de cloración y coloración, según normativas locales, que deberá ser instalado en el propio depósito o en la tubería de suministro. En este caso prever una tubería de ventilación de gases.

ADVERTENCIA: todas las alturas de las boyas indicadas pueden ser adaptadas dependiendo de situaciones específicas de cada instalación.

7. PUESTA EN MARCHA

En la primera instalación y puesta en marcha del equipo se debe llenar con agua de red el depósito de aguas grises y hasta la mitad de altura el de aguas tratadas. Es imprescindible que una vez que las membranas entran en contacto con el agua, se arranque el equipo. Es necesario que las membranas siempre estén sumergidas en agua y con el soplante en marcha. La cal del agua puede precipitar sobre los poros de la membrana si no se cumplen estas premisas y dejar el equipo inservible. **Este hecho anula la garantía del equipo.**

Para darle marcha al equipo, basta con darle tensión al cuadro eléctrico y poner el equipo en posición "Run".

8. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

Los trabajos de mantenimiento y de servicio deben ser realizados solamente después de haber leído con detenimiento éste Manual. Cuando se realicen trabajos de mantenimiento en el equipo hay que desenchufar todos los enchufes de la red eléctrica de una manera visible.

El mantenimiento de los componentes electromecánicos (soplante y bomba sumergida de impulsión) vienen determinados por los fabricantes.

| EQUIPO | ACCIONES | PERIODECIDAD | OBSERVACIONES |
|-------------------------------------|--|--------------|---|
| Depósito acumulación aguas grises. | Limpieza | Semestral | Usar agua y jabón. |
| Filtro de membranas | Revisión material filtrante. Seguir protocolo limpieza trimestral. | Trimestral | Cada cinco años renovar el cartucho filtrante. |
| Válvula de alivio | Revisión y limpieza | Mensual | Observar si durante la filtración, la válvula se abre. En ese caso, es necesaria la limpieza o cambio de membranas. Accionar manualmente para comprobar que no esté atascado. |
| Depósito acumulación aguas tratadas | Limpieza | Trimestral | Usar agua, jabón y desinfectante. |
| Sistema de nivel | Revisión y limpieza | Semestral | Revisión de alturas de trabajo y limpieza de boyas. |
| Grupo de presión | Revisar consumo | Anual | Comprobar que el consumo de la bomba es el nominal. Comprobar que no existen vibraciones. |
| Soplante | Revisar consumo y filtros de aspiración de aire. | Anual | Comprobar que el consumo de la bomba es el nominal. Comprobar que no existen vibraciones. Cambio de filtros cada 2 años. |

Tabla 5: Periodicidad de mantenimiento

Toma de muestras para analíticas. *Consultar Anexo 1.B del RD. 1620/2007.*

Protocolo limpieza de membranas trimestral: Para limpiar las membranas del equipo, simplemente desconectar la boya del depósito de aguas limpias durante 24h. De esta

forma, se queda permanentemente la aireación del soplante en marcha en modo limpieza y evitamos que se produzca agua.

En caso necesario/extremo, se puede limpiar las membranas de forma manual. Para limpiar las membranas del equipo, y usando guantes de látex, separar con cuidado las membranas y aplicar agua limpia a poca presión.



Imagen 8: Limpieza manual de membranas.

Si durante un tiempo no entra agua gris, por ejemplo, durante unas vacaciones, el sistema debe quedarse enchufado para mantener la aireación del depósito de aguas grises. Si se desconecta de la corriente eléctrica y el equipo deja de funcionar durante varios días, el agua gris acumulada en el reactor biológico con filtro de membranas generará malos olores debido a la falta de oxigenación de las aguas y las membranas pueden obstruirse. Si esto ocurriese, sería necesario un cambio de membranas.

En todo caso, los trabajos de mantenimiento y limpieza deben tener en cuenta la normativa actual sobre la legionelosis.



Roth Ibérica S.A.U. Pol. Ind. Montes de Cierzo, A-68, km 86, E-31500 Tudela. Entidad provista de C.I.F. A31639792 emite el siguiente

CERTIFICADO DE GARANTÍA

Nº de serie:

Este equipo para reutilización de aguas grises AquaServe ha sido fabricado con polietileno de alta densidad (PEAD), un plástico de gran rigidez, según el procedimiento de moldeo por soplado.

El equipo AquaServe tiene una

GARANTÍA DE FÁBRICA POR UN PERIODO DE DOS AÑOS contra cualquier defecto de fabricación.

El establecimiento del tamaño nominal, instalación, funcionamiento, rendimiento y mantenimiento se ha realizado teniendo en consideración el R.D.1620/2007.

El periodo de garantía comenzará al día siguiente de la puesta en servicio, como máximo doce meses después de la fecha de fabricación.

Condición para que la garantía sea válida, es que una empresa especializada certifique la primera puesta en servicio en el presente certificado de garantía, poniendo su firma y su sello, y que el propietario del producto o su sucesor jurídico, observe fielmente las instrucciones para el transporte e instalación, así como las pautas de mantenimiento.

El incumplimiento de dichas instrucciones anula automáticamente la garantía de fabricación, así como los daños y perjuicios derivados.

La garantía no podrá reclamarse en caso de:

- Desplazamiento después de la instalación sin el consentimiento de un técnico de esta compañía.
- Modificación estructural o cambio de uso del AquaServe
- Daños por fenómenos naturales (atmosféricos, capa freática, geológicos).

Cualquier aviso o notificación de defectos ha de hacerse de forma inmediata a nuestra dirección en Tudela (Navarra) o al Delegado de Roth de la zona, remitiendo al mismo tiempo el certificado de garantía.

En los casos de obligación de garantía quedará a nuestra discreción, cumplir el compromiso de garantía en forma de una indemnización o una prestación sustitutiva o de reparación efectuada por nosotros o por terceros excluyendo otros gastos.

Competencia en caso de litigio: Juzgado y Tribunales de la ciudad de Tudela.

Primera puesta en servicio: _____
(Fecha)

Empresa instaladora: _____
(Nombre y Sello)

Roth Ibérica, S.A.U.
Pol. Ind. Montes de Cierzo
A-68, km 86
E-31500 Tudela
Navarra-España

ANEXO 2: COTIZACIONES

Cotización de equipos de reutilización realizado en España precios en euros.

www.acae.es

| Código | NatC | U | Resumen | CanPre | pre | ImpPre |
|---------------|--------|---|--|--------|-----|--------|
| | | | | s | s | s |
| PROT122120032 | Materi | | AQUASERVE 400 - volumen diario de producción 400 l. caudal | | \$ | \$ |
| 5 | al | u | 20 l/h | 1 | 200 | 200 |

AQUASERVE 400 de Roth, volumen diario 400 l. caudal 20 l/h

El equipo incluye:

- Depósito de filtración de 700 litros
- Reactor biológico con membranas
- Cuadro de control programado desde fábrica
- Grupo de presión
- Difusor
- 3 boyas para comandar su funcionamiento
- Sistema automático de entrada de agua de red

Equipos inmobiliarios

COMPUTADORES: 2 UNIDADES



Kit Educación Media: PC 8Gb RAM, 240Gb SSD +

Pantalla, Teclado, Mouse

\$256.990 - \$299.990

PC de nivel medio armado especialmente para tareas educativas del colegio, de la universidad o del trabajo, para uso en la casa o en la oficina, para navegar en internet, clases o reuniones remotas via Zoom y herramienta ofimática incluida para trabajar con archivos Word, Excel, PowerPoint, One Note, Access, Publisher y Outlook.


Importante:


- Este equipo viene con Windows 10 Profesional **sin licencia**, sin embargo puedes elegir que se instale la licencia de Windows 10 Pro Original añadiendo la licencia de Windows 10 Pro al carrito de compras.
- Este equipo viene con un Disco Duro SSD (de Estado Sólido) de 120Gb o de 240Gb, y que aumentará drásticamente la velocidad del equipo.

Equipo puede ser reservado si no hay stock disponible, se recomienda consultar.

Memoria Ram Seleccionada

ESCRITORIOS: 4 UNIDADES

 ¿Qué estás buscando? Cerrillos 1 Programa CMR Puntos Mi Cuenta





★★★★★ (6)
\$60.890c/u

CMR **Obtén tu CMR 100% online** [Solicítala aquí](#)
En tu primera compra te regalaremos \$10.000

— 1 + [Agregar al carro](#)

Seleccionar Garantía Extendida [más información](#)

2 Años \$ 9.990 1 Año \$ 7.990 [Sin Garantía](#)

 Selecciona Garantía Extendida
 Servicios Hogar

SILLAS: 10 UNIDADES



   
IMPRIMIR GARANTÍA PRO ZOOM DESPACHO

Ver más > [Sillas Oficinas](#)

DESCRIPCION

Silla con asiento y respaldo acolchado espuma.
Base de 5 patas con ruedas.
Respaldo semicurvo.
Altura regulable por giro tornillo.

Modelo: US-8001.
Medidas: 40 x 40 x 77 cm aprox.
Color: Negro.
Origen: Importado.

Silla ajuste sin brazos US-8001 negro. - . 447215

 Este producto Requiere Armado

 Este Producto es a Pedido

Valor Unidad

Internet Tarjeta Más \$6.740 (-34%)

Internet \$5.593

Precio Normal \$10.190

1 Unidad [COMPRAR](#)

Simulador de Cuotas

0 Cuotas de: 

¿Necesitas ayuda? Llámanos al : 600 600 3279

Lunes a Sábado 08:00 a 22:00 hrs
Domingo y festivos 09:00 a 22:00 hrs

MULTIFUNCIONAL LASER: 2 UNIDAD

xerox™



Xerox Impresora Multifunción
B235V_DNI

210737 CLP\$ PVR: 265914 CLP\$
Ahorras 20.75%

Compra y gana **220 CoINNs / 2104 CLPS**

Cantidad

Color: White / Grey

En stock

AÑADIR A LA CESTA

Compra ahora y lo recibirás en casa entre el **Vier. 7 Ene.** y el **Lun. 10 Ene.**

Añadir a la lista de deseos

SMART TV 55 PULGADAS: 1 UNIDAD



LED SAMSUNG 55" TU7090 CRYSTAL UHD
4K SMART TV

SKU: 2000381777834

★★★★★ 29 reseñas

LED 4K UHD Smart TV

Normal ~~\$519.990~~

Internet **\$399.990**

Tarjeta Ripley o Chek **\$389.990**

Descuento **-25%**

★ Con tarjeta Ripley acumulas **3120 RipleyPuntos GO**

COLOR: Negro



Consulta disponibilidad de despacho

Comuna/tienda más cercana
Selecciona tu Comuna/tienda más cercana

MESA DE REUNIONES: 1 UNIDAD



Nuevo | 15 vendidos

Mesa Reunión Rectang. 2,40 A 3,00 Mt X 1,2 Mt Electrificable

\$ 560.000

en 12x \$ 46.667 sin interés

[Ver los medios de pago](#)

Entrega a acordar con el vendedor
Colina, RM (Metropolitana)
[Ver costos de envío](#)

Stock disponible

Cantidad: 1 unidad (19 disponibles)

[Comprar ahora](#)

[Compra Protegida](#), recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

[Mercado Puntos](#). Sumas 700 puntos.

publicaciones del vendedor

MICROONDAS: 2 UNIDADES



SAMSUNG

Código del producto: 4351345

Microondas Samsung Me83X/Xzs

★★★★★ 4.5 (85) [Escribir comentario](#)

Vendido por [Falabella](#)

\$ 99.990

Acumula hasta 666 CMR Puntos

Tipo de entrega

[Despacho a domicilio](#)

[Revisar disponibilidad](#)

[Retira tu compra](#)

[Selección un punto de retiro](#)

[Agregar al Carro](#)

CMR

¿AÚN NO TIENES TU CMR?

Ábrela ahora y obtén \$10.000 de descuento.

Calcula tu cuota CMR

10 cuotas de \$ 11.746. CAE 38,04%

[Agrega Garantía Extendida](#)

1 Año \$ 13.990

2 Años \$ 18.490

No, gracias

SILLÓN EJECUTIVO: 2 UNIDAD

Inicio / Sillas de Oficina / Sillas Ergohuman / Silla ERGOHUMAN Elite Cuero



Silla ERGOHUMAN Elite Cuero

★★★★★ 2 opiniones

Silla de alta gama de origen europeo, la silla de oficina Ergohuman Elite Plus en Cuero, es reconocida por sus prestaciones y confort al mayor nivel.

La Silla Ergohuman se ha ganado el apelativo de la Mejor Silla del Mundo.

Premiada alrededor del mundo la silla Ergohuman cuenta con mecanismo sincrónico que se ajusta de manera natural a a los movimientos del usuario, tapizada en cuero real color negro.

Control de una sola palanca para operar las tres funciones de la silla más utilizadas: la altura del asiento, la profundidad del asiento y la inclinación del respaldo se pueden operar desde un solo punto de contacto.

Apoyabrazos 4D de 4 opciones de ajuste: Regula la altura, profundidad, ancho y ángulo para el mejor soporte a brazos y hombros.

Cabecero ajustable da apoyo y descanso a tu cabeza y cuello.

\$ 719.000

\$ 575.200 20% de descuento

Iva incluido -

Cantidad

1



▲ Últimas unidades en stock





EXTINTOR DE INCENDIOS: 2 UNIDADES

A red fire extinguisher with a black hose and handle. The label features the 'RED LINE PROFESSIONAL' logo and safety instructions. Below the main image are four smaller thumbnail images showing different views of the extinguisher.

Firemaster Código 640182

Extintor de incendios ABC 6 kg

★★★★★ (2)

\$57.990c/u

 **Obtén tu CMR 100% online**
En tu primera compra te regalaremos \$10.000 [Solicítala aquí](#) >

- 1 + Agregar al carro

 **Satisfacción Garantizada** [ver más](#)
Si este producto no cumple con tus expectativas tienes 30 días desde su recepción para devolverlo en cualquiera de nuestras tiendas o llamando al 6006004020 - opción 2

Opciones de entrega para Cerrillos

 **Disponibles**
Despacho a domicilio [ver fechas](#)