UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA

SEDE VIÑA DEL MAR

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA CREAR UNA EMPRESA DE CLIMATIZACIÓN

Trabajo de Titulación para optar al Título Profesional de Ingeniero de Ejecución en Proyectos de Ingeniería

Alumno:

Diego Andrés Arriagada Figueroa

Profesor Guía:

Ing. Sr. Santiago Geywitz Bernal

2021

RESUMEN

KEYWORDS: EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN, EFÍCIENCIA ENERGÉTICA, ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.

El presente trabajo tiene como objetivo general la creación de una empresa de Climatización. Esta empresa contempla tareas como la venta de los equipos de climatización, la instalación de los equipos, las mantenciones correspondientes a cada equipo (Mantención Preventiva, Correctiva, etc.), las asesorías a los clientes según su necesidad de climatizar algún recinto o lugar.

Este proyecto surge por la necesidad de competir y entrar al mercado de la climatización, debido al crecimiento y desarrollo del área de la climatización en la cual hay grandes empresas e instaladores independientes, a lo largo del año 2020 la demanda de ventas e instalación de equipos de climatización en el área comercial y residencial ha ido en aumento por ende nuestra proyección como empresa es apuntar a dicho mercado.

Para llevarlo a cabo, el presente proyecto se dividirá en cuatro capítulos abarcando de forma estructurada la información del proyecto. Dichos capítulos son: Capitulo N°1. El negocio del proyecto, capitulo N°2. La ingeniería conceptual del proyecto, capitulo N°3. La ingeniería básica del proyecto y el capítulo N°4. Evaluación financiera y económica.

El primer capítulo tratara los temas relacionados sobre el negocio del proyecto, el que involucra un diagnóstico de la situación en la que se encuentra el mercado, los objetivos específicos del proyecto, como también se muestra y menciona un perfil de negocio, se realizara un análisis FODA de nuestro proyecto de diseño. También se realiza el estudio de mercado en el que se encuentra el análisis de la demanda actual y futura del negocio, los sistemas de comercialización del negocio.

En el segundo capítulo se realiza la ingeniería conceptual del proyecto en donde se abarcan las áreas relacionadas con los tramites y todo lo necesario para la creación de una empresa de climatización. También se realizan los aspectos administrativos y legales, en los cuales se menciona la estructura organizacional de la empresa, los perfiles del personal y sus sueldos a pagar, se mencionará un análisis sobre un posible impacto medio ambiental de nuestra empresa.

En el tercer capítulo se realiza la ingeniería básica del proyecto en donde se menciona el diseño de la planta, en los cuales están el sistema de potencia y el control de procesos de nuestra empresa. También se presentan algunos documentos del proyecto, las bases administrativas, especificaciones y bases técnicas de nuestros proyectos.

En el cuarto capítulo se presenta la evaluación financiera y económica, se estudian los costos del proyecto de inversión, administrativos, financieros, nuestras consideraciones económicas como la tasa de descuento, horizonte del proyecto, moneda a utilizar, impuestos. También se realizan los estudios de financiamiento de nuestro proyecto, los cuales se indican en un 25%, 50% y 75%, en términos de referencia para un horizonte de 5 años de mercado.

INDICE

CAPITULO 1: EL NEGOCIO DEL PROYECTO 2
1.1 DIAGNOSTICO DEL PROYECTO 3
1.1.1 Objetivos del proyecto 3
1.1.2 Sector Industrial y giro del negocio 3
1.1.3 Análisis FODA 3
1.1.4 Localización del proyecto 4
1.2 METODOLOGIA DEL PROYECTO 5
1.2.1 Definición de la situación base sin proyecto 7
1.2.2 Definición de la situación base con proyecto 8
1.3 ESTUDIO DE MERCADO 8
1.3.1 Definición del producto 9
1.3.2 Análisis de la demanda (actual y futura) 9
1.3.3 Análisis de la oferta (actual y futura) 9
1.3.4 Análisis de precios y sistema de comercialización 10
CAPITULO 2: LA INGENIERÍA CONCEPTUAL DEL PROYECTO 12
2.1 ESTUDIO DE COSTOS 15
2.1.1 Determinación de insumos, productos y subproductos 15
2.1.2 Estructura de costos (fijos/variables) 15
2.1.3 Costos de operaciones (o producción) 16
2.1.4 Gastos del proyecto: administrativos, financieros y comerciales 17
2.2 LA INVERSIÓN DEL PROYECTO 18
2.2.1 Inversión en activos fijos 19
2.2.2 Inversión en puesta en marcha y/o intangibles (patentes, marcas, etc) 19
2.2.3 Inversión en capital de trabajo 20
2.2.4 Imprevistos 20
2.3 ESTUDIO TECNICO 22
2.3.1 Selección y cálculo de equipos (Inventario de equipos y data sheet) 23
2.3.2 Descripción y selección de procesos 23
2.3.3 Diagrama de bloques y/o diagrama de flujos (flow sheet) 25
2.3.4 Diagrama lay out 26
2.4 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES 28
2.4.1 Estructura organizacional 28
2.4.2 Personal, cargos, perfiles y sueldos 28
2.4.3 Marco legal y políticas de desarrollo del giro del negocio 29
2.4.4 Estructura societaria y sistema tributario 31
2.4.5 Impacto medio ambiental (estudio o declaración de impacto) 32

CAPITULO 3: LA INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO 33
3.1 DISEÑO DE LA PLANTA 36
3.1.1 Diseño, cálculo y selección de equipos principales 36
3.1.2 Diseño del sistema de tuberías (redes de cañerías) 37
3.1.3 Diseño del sistema de potencia (redes eléctricas) 38
3.1.4 Diseño de las obras civiles y estructuras 38
3.1.5 Diseño del sistema de instrumentación y control de procesos 40
3.2 DOCUMENTOS DEL PROYECTO 40
3.2.1 Planos generales de las instalaciones 42
3.2.2 Especificaciones o bases técnicas 42
3.2.3 Bases administrativas del proyecto 44
3.2.4 Memorias de cálculos 47
CAPITULO 4: EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA 48
4.1 EVALUACIÓN FINANCIERA 51
4.1.1 Consideraciones económicas (tasa de descuento, horizonte del proyecto, moneda a utilizar, impuestos, etc.) 51
4.1.2 Fuentes y costos del financiamiento (instituciones crediticias, tasa de interés y sistema de amortización) 51
4.1.3 Indicadores económicos (VAN, TIR y PRI) 52
4.1.4 Resumen de inversiones y/o cuadro de reinversiones 55
4.1.5 Depreciaciones 56
4.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA 57
4.2.1 Flujo de caja puro 58
4.2.2 Flujos de caja financiado (25%, 50% y 75%) 58
4.2.3 Resumen y análisis indicadores económicos 59
4.2.4 Análisis de sensibilidad (gráficos y determinación punto de corte) 62
4.2.5 Análisis de riesgo 62

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1. Ubicación Galpón Buenaventura
- Figura 1-2. Ubicación Galpón Lo Boza
- Figura 1-3. Ubicación Galpón La Montaña
- Figura 1-4. Temperaturas máximas Promedio Enero
- Figura 2-1. Elementos fundamentales de un Sistema de Refrigeración
- Figura 2-2. Esquema secuencial del Servicio
- Figura 2-3. Diagrama de Flujo
- Figura 2-4. Diagrama Lay-Out
- Figura 2-5. Estructura Organizacional de la empresa
- Figura 3-1. Diagrama p-h de Refrigerante R-410A
- Figura 3-2. Plano Eléctrico de Oficinas y Bodegas
- Figura 3-3. Plano Eléctrico de Alumbrado
- Figura 3-4. Plano Eléctrico de Enchufes
- Figura 3-5. Simbología de Planos
- Figura 3-6. Esquema de instalación
- Figura 3-7. Esquema de trampa de aceite
- Figura 3-8. Balanza digital para refrigerante

INDICE DE TABLAS

- Tabla 1-1. Análisis FODA
- Tabla 1-2. Análisis Localización de Galpones
- Tabla 2-1. Tabla de Insumos de Climatización
- Tabla 2-2. Estructura de Costos Fijos/Variables
- Tabla 2-3. Resumen de Costos Fijos
- Tabla 2-4. Resumen de Costos Variables
- Tabla 2-5. Proyección Costos Variables en 5 años. Tasa Crecimiento anual 5%
- Tabla 2-6. Costos de Operación o Producción
- Tabla 2-7. Gastos del Proyecto
- Tabla 2-8. Gastos Financieros
- Tabla 2-9. Resumen de Inversión Activos Fijos
- Tabla 2-10. Resumen de Inversión en Puesta en Marcha y/o Intangibles
- Tabla 2-11. Inversión Capital de Trabajo
- Tabla 2-12. Tabla de Ingresos por Ventas
- Tabla 2-13. Tabla de Imprevistos
- Tabla 2-14. Capacidad de equipos de Climatización según m² a cubrir
- Tabla 2-15. Personal de la empresa
- Tabla 2-16. Remuneraciones del Personal
- Tabla 2-17. Gestión para la eliminación de HCFC en Chile
- Tabla 3-1. Hoja de control de Procesos
- Tabla 3-2. Dimensión máxima de tuberías
- Tabla 4-1. Amortización del crédito para flujo financiado al 25%
- Tabla 4-2. Amortización del crédito para flujo financiado al 50%
- Tabla 4-3. Amortización del crédito para flujo financiado al 75%
- Tabla 4-4. Resumen de Inversiones
- Tabla 4-5. Depreciación según Servicio Impuestos Internos
- Tabla 4-6. Depreciación de activos
- Tabla 4-7. Flujo de caja puro
- Tabla 4-8. Flujo de caja con financiamiento del 25%

- Tabla 4-9. Flujo de caja con financiamiento del 50%
- Tabla 4-10. Flujo de caja con financiamiento del 75%
- Tabla 4-11. Indicadores económicos (VAN, TIR, PRI)
- Tabla 4-12. Tabla de variación de ingresos flujo de caja puro
- Tabla 4-13. Tabla de variación de costos flujo de caja puro

INDICE DE GRAFICOS

- Gráfico 1-1. Composición de mercado de Refrigeración
- Gráfico 1-2. Comportamiento de Temperatura equipos de Climatización
- Gráfico 1-3. Precios promedios equipos de Climatización
- Gráfico 4-1. Sensibilización flujo de caja puro
- Gráfico 4-2. Sensibilización de costos

INDICE DE FORMULAS

- Fórmula 3-1. Cálculo de Capacidad de equipo de Climatización.
- Fórmula 4-1. Modelo CAPM.
- Fórmula 4-2. Riesgo del Mercado.
- Fórmula 4-3. Valor Actual Neto.
- Fórmula 4-4. Tasa Interna de Retorno.
- Fórmula 4-5. Periodo de Retorno de la Inversión.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

- Anexo A. Listado de Equipos
- Anexo B. Ficha técnica Equipo Slip tipo Muro
- Anexo C. Características de los equipos

SIGLAS Y SIMBOLOGIAS

➢ SIGLAS:

- HVAC: (Heating, Ventilation and Air conditioning) Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado.
- NCh: Normas Chilenas
- ASHRAE: (American society of Heating, Refrigerating and Air conditioning) Sociedad Americana de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado.
- FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
- INE: Instituto Nacional de Estadísticas
- PRI: Periodo de Recuperación de la Inversión
- TIR: Tasa Interna de Retorno
- UF: Unidades de Fomento
- VAN: Valor Actual Neto
- SAO: Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono
- CAPM: Modelo de Valoración de Activos Financieros
- VRV: Volumen de Refrigerante Variable
- UMA: Unidad Manejadora de Aire

➢ SIMBOLOGIA:

- Equipo Split: Unidad Enfriadora de 2 un. (Unidad Interior - Unidad Exterior)
- On: Unidad/Circuito Encendido
- Off: Unidad/Circuito Apagado
- kg: Kilogramo
- m^3: Metro Cubico
- °C: Grados Celsius
- Bar: Unidad de Presión
- psi: Pounds per square inch (Libra por Pulgada Cuadrada)
- TR: Tonelada de Refrigeración (12.000 BTU)
- kcal: Kilo calorías
- BTU: Unidad Térmica Británica
- p-h: Presión – Entalpia
- kW: Kilo Watt
- USD: Dólar Estadounidense

INTRODUCCION

En la actualidad el rubro de la Climatización es muy importante y su abastecimiento influye en el desarrollo del país.

El área de la Climatización es un recurso muy importante para la industria y sociedad chilena, la mayor parte del rubro de la Climatización es producido por empresas privadas, sin embargo, igual es insuficiente abastecer toda la industria y sociedad.

Las instalaciones de Climatización generalmente necesitan alguna remodelación o un cambio de equipo, ya sea por capacidad o por cambio de vida útil del mismo.

El presente proyecto de título está orientado a la creación de una empresa que permita desarrollar la ingeniería conceptual, y la ingeniería básica en los diseños de Sistemas de Climatización, definiendo de manera de optimizar al nivel de ingeniería de detalles la solución Técnico Económico más eficiente que presente soluciones de ingeniería.

El proyecto abarca en su primera etapa, el diagnóstico del proyecto, en el que se definen los objetivos, el perfil del negocio, análisis FODA, tamaño y localización del área de Climatización del recinto, además se desarrolla un estudio de mercado, el estudio de los costos y una evaluación preliminar de las inversiones necesarias. La segunda etapa del proyecto desarrolla la ingeniería conceptual del proyecto, abarcando el estudio técnico y de impacto ambiental, la descripción y selección de procesos, los diagramas de diseño, un estudio de balance de masa y energía, la selección de equipos y la estructura de personal necesaria para concretar el proyecto.

La tercera y última etapa de este trabajo consiste en la elaboración de este proyecto, partiendo desde el diseño base de la planta, pasando por los documentos del proyecto, para luego finalizar con los flujos de caja y el análisis económico de este.

.

CAPITULO 1: EL NEGOCIO DEL PROYECTO

En este capítulo se describirán los antecedentes generales, en el cual se basa este proyecto de Titulo, analizando la información de manera conceptual para mayor comprensión de los objetivos que debe cumplir la empresa mencionada en este capítulo.

1.1. DIAGNOSTICO DEL PROYECTO

Es el primer paso para el desarrollo y la ejecución del proyecto, en dicha etapa se busca identificar las problemáticas en la que se encuentra el rubro de la Climatización. Esto incluye en un análisis detallado de las necesidades que tienen dichas instalaciones a nivel país.

1.1.1 Objetivos del proyecto

Evaluación de la Factibilidad Técnico Económica de una empresa de Climatización

Para alcanzar nuestro objetivo general se distinguen los siguientes objetivos específicos:

- Definir las condiciones de uso del área de Climatización
- Determinar y establecer los parámetros de operación, instalación y mantenimiento a futuro que asegure el correcto funcionamiento de los equipos.
- Evaluar la optimización energética que aportarían los equipos de Climatización.
- Comparar económicamente los sistemas de Climatización
- Estimar las inversiones necesarias para el desarrollo de la Empresa.

1.1.2 Sector Industrial y giro del negocio

El sector está ligado al lado Comercial y Residencial (Área de Climatización), por lo general muchos negocios, industrias disponen de sistemas de Climatización, para favorecer un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, un ambiente agradable mejora las condiciones de bienestar de las personas (Servicios de Bienestar Humano)

El giro de nuestro negocio es Ingeniería, Acondicionamiento de Edificios, Aire Acondicionado.

- Rubro: Montaje, Proyecto de Ingeniería.
- Actividad económica: Venta de equipos de Climatización, accesorios e instalación.

1.1.3 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta simple que se utilizara para verificar la posición estratégica del proyecto en el ambiente que se desarrollara. Es importante realizar este estudio, para poder rescatar los aspectos positivos y negativos en la ejecución del proyecto, estos criterios pretenden determinar propósitos importantes para realizar y cumplir con el objetivo, a continuación, se presenta la Tabla 1-1 con dichas características.

Tabla 1-1. Análisis FODA

FORTALEZAS
• Conocimiento del mercado del área de Climatización. • Destacar por sobre la competencia, al entregar un servicio más integral, debido a que se conoce el mercado de la Climatización. • Personal técnico y profesional altamente calificado para responder a las necesidades de la empresa como la de los clientes. • Asesorías directas con el cliente por cual eventualidad o dudas de los productos y servicios.
OPORTUNIDADES
• Alta demanda del área de Climatización debido al crecimiento del mercado. • Aumentar la oferta de Climatización al tener una instalación confiable sin paros imprevistos. • Satisfacer las necesidades y/o requerimientos de las instalaciones en lo que comprende el área de la Climatización.
DEBILIDADES
• Tiene un alto costo la instalación de la nueva tecnología de Equipos de Climatización Inverter. • Una inversión alta para el cliente en el desarrollo del proyecto. • En el caso de la adjudicación de más contratos, la capacidad de la empresa será insuficiente debido a la poca cantidad de personal contratado.
AMENAZAS
• Alta competencia en lo que es nivel de empresas que desarrollan el mismo trabajo de Climatización. • Mala recepción del producto y/o servicio de parte del cliente. • Creación de nuevos parámetros de medición en hechos relacionados a la Climatización.

Fuente: Elaboración Propia

1.1.4 Localización del proyecto

El análisis se centró en 3 galpones que actualmente se encuentran en arriendo por www.validapropiedades.cl, en donde cada punto fue evaluado con una escala del 1 al 10, 1 indicando la nota más baja mientras que 10 la más alta. Para dicho análisis, el factor que más importo en este caso, es la accesibilidad, debido a que esto es fundamental para la venta de los equipos de climatización, además se consideraron el precio del terreno (arriendo de galpón), dimensiones del terreno, relieve, urbanización y la seguridad del entorno, a continuación, se realiza el estudio de las posibles localizaciones de la empresa representadas en la Figura 1-1 a la Figura 1-3, reflejando las características de cada una.

Galpones:

- Buenaventura

Fuente: Google maps.

Figura 1-1. Ubicación Galpón Buenaventura

- http://www.validapropiedades.cl/propiedad/galpones-de-190-m2-con-oficinas-san-ignacio-outlet-buenaventura/92
- 190 m² construidos
- Arriendo de 33 U.F
- Oficina con baño
- Baño y ducha de operarios
- Termo eléctrico
- Energía Trifásica 25 amperes
- Entrada camiones ¾
- Estacionamiento
- Sector comercial industrial consolidado, conectividad

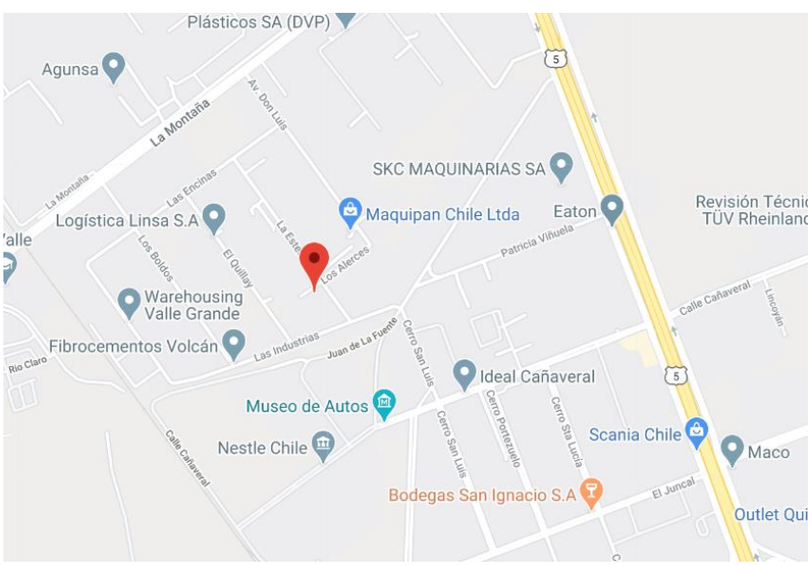
- Lo Boza

Fuente: Google maps.

Figura 1-2. Ubicación Galpón Lo Boza

- http://www.validapropiedades.cl/propiedad/lo-boza-vespucio-norte-express/65
- 456 m² Construidos
- Arriendo de 60 U.F
- Energía Trifásica
- Seguridad 24/7
- Control de acceso
- CCTV
- Amplio patio de maniobras
- Estacionamientos.

- La Montaña



Fuente: Google maps.

Figura 1-3. Ubicación Galpón La Montaña

- http://www.validapropiedades.cl/propiedad/galpon-arriendo-350m2-canaveral-ruta-5-/113
- 350 m² Construidos
- Arriendo de 49 U.F
- Oficinas en 2 niveles 70 m²
- Baño
- Camarines
- Entrada camiones
- Energía Trifásica
- Estacionamientos
- Patio
- Sin gastos comunes

Dentro de los 3 galpones, fueron descartados tanto el que se encuentra en Buenaventura como el que se encuentra en Lo Boza, debido a que según las evaluaciones La Montaña, la cual se ve observada en la Tabla 1.2, sería la mejor opción tanto por el Precio del Terreno como por las Dimensiones de este.

Tabla 1-2. Análisis Localización de Galpones

Escala de 1 al 10. (1 mas bajo - 10 mas alto)				
Factor	Ponderacion	Alternativas		
		Buenaventura	Lo Boza	La Montaña
		Nota	Nota	Nota
Precio	20%	8	5	7
Accesibilidad	30%	7	7	7
Dimensiones del Terreno	15%	3	6	9
Relieve del Terreno	10%	8	8	8
Urbanizacion	15%	7	7	7
Seguridad Entorno	10%	5	5	5
Total	100%	6,3	6,3	7,2

Fuente: Elaboración Propia

Según las evaluaciones de la localización del proyecto la mejor alternativa y con la cual trabajaremos será la “Bodega La Montaña” por temas de accesibilidad, dimensiones del terreno, posee 2 niveles de oficinas y tiene un amplio terreno construido.

1.1. METODOLOGIA DEL PROYECTO

La metodología se refiere a las condiciones actuales en la que se encuentra este proyecto, se realizará una evaluación de la información existente de Climatización. Además, se inspeccionará las condiciones actuales a nivel país del rubro de la Climatización, para así poder determinar las variables más importantes que podrían influir en el éxito del proyecto de una creación de empresa de Climatización.

Cada una de estas variables deberá ser estudiada y analizada en el desarrollo de los ítems del proyecto de título.

1.2.1 Definición de la situación base sin proyecto

Hoy por hoy se sabe que el rubro de la Climatización es bastante amplio, y cuya finalidad es satisfacer las demandas de gran parte del área a nivel nacional y entregar una rápida solución a las demandas del área, surge la idea de crear una empresa de Climatización y desarrollar distintos tipos de sistemas, equipos e instalaciones, así también distintos tipos de asesorías necesarias de apoyo y servicio técnico integral de capacitación a nuestros futuros clientes, con referente a este rubro de la Climatización.

Por todo lo anterior se hace eficaz concretizar el desarrollo de ingeniería, también es importante presentar operaciones eventuales, en caso de requerir labores de visitas a terreno, verificación de distintos equipos instalados, anomalías presentadas en los mismos, mantención de los equipos de Climatización (Mantención Preventiva – Mantención Correctiva).

Se ha realizado una inspección de la Climatización en algunas instalaciones, y se encontró que el 73% de las empresas de Climatización está mirando con mayor atención e interés en inversión de tecnología de eficiencia energética (Instalación de equipos de bajo consumo), el 27% tiene una falta de conocimiento y experiencia para la evaluación o ejecución de proyectos de Climatización.

No existe, sin embargo, un proyecto adecuado del área de Climatización, por ejemplo, en la Instalación de Inacap Puente Alto las condiciones de operación de la planta no tienen una eficiencia óptima y un requerimiento de Climatización de acorde a las necesidades de la instalación. En el área de Climatización se pueden mencionar las siguientes etapas de estudios realizados.

- Adopción de bases de cálculo, criterios de la ingeniería y otras actividades relacionadas del área.
- Bases de cálculos: Cantidad de m² de la instalación, periodo de funcionamiento del equipo, estudios de climatización.
- Formas de desarrollo de ingeniería: Selección de equipos, parámetros de funcionamiento.

1.2.2 Definición de la situación base con proyecto

En estos momentos el sector trata de satisfacer las demandas de Climatización mediante el abastecimiento de equipos ya sean del tipo industrial, comercial, residencial o domiciliario.

Entre las actividades, instalaciones y desarrollo de la ingeniería de la Climatización se presentan distintas propuestas de proyecto, asesorías con respecto a los equipos a instalar que hay en el mercado, cálculo de los mismos, venta de los distintos equipos, se estima que la gran competencia actual de empresas de Climatización son las grandes empresas que hay en el mercado y pequeñas empresas que presten los servicios similares a los de ellos.

La empresa en si desea mejorar los estándares de seguridad que existen actualmente en vigencia, así como la eficiencia de los equipos, entregándole a los clientes las mejores herramientas para el correcto funcionamiento de los equipos, el fuerte será la Climatización Residencial y Domiciliaria en la cual se verán las mejores condiciones de instalación de los equipos existentes en el mercado.

Se estima que con los equipos instalados mejoraría en un 48% en eficiencia energética, un fácil uso del equipo (Control de unidad del equipo, control de parámetros como la temperatura, humedad, velocidad).

Por último, se asegurará la competitividad de Climatización, posicionándola a buen nivel en el mercado nacional.

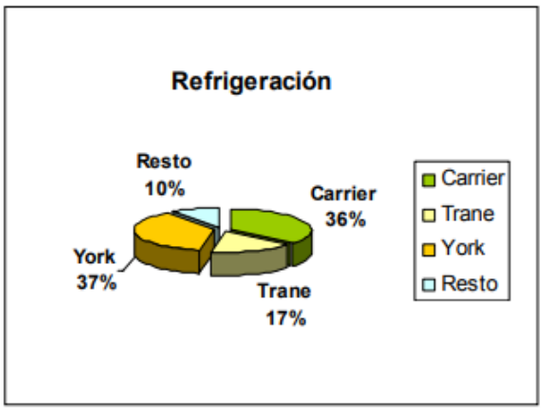
1.2. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado busca determinar la demanda del producto o servicio a entregar, el precio de venta, las características del mismo y la estrategia comercial a seguir, los cuales deben funcionar en el orden de las utilidades necesarias.

El mercado nacional cuenta con empresas de distintos tamaños, dedicadas a la instalación de equipos ya sea en residencias, oficinas corporativas e instituciones privadas de mayor envergadura. Está compuesta en un gran porcentaje de empresas de tamaño reducido, en las cuales se puede advertir la presencia de una sola persona (Instalador) que ofrece sus servicios técnicos de instalación previo pedido de parte del cliente.

Actualmente se ha observado un crecimiento sostenido del mercado de la Climatización en cuanto a proyectos y ventas en general, detonado por el crecimiento de la economía, dando pie al surgimiento de espacios en la industria de la climatización para nuevas empresas dada la aparición de una mayor cantidad de clientes potenciales a los cuales ofrecer productos y servicios para satisfacción de sus necesidades.

A continuación, se presenta el Grafico 1-1, con la composición de las grandes empresas a nivel país en las cuales suministran dichos sistemas de Climatización y productos destinados a la instalación.



Fuente: Cámara Chilena de Refrigeración y Climatización

Gráfico 1-1. Composición de mercado de Refrigeración

1.3.1 Definición del producto

Cabe mencionar que el servicio a entregar es Climatizar los distintos recintos de las instalaciones, mediante condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire adecuadas para la comodidad y calidad del aire interior (Edificios, Oficinas, Hospitales, Casas, etc.), todo esto se realizara para mejorar el confort térmico en las distintas instalaciones donde se suministraran los equipos de Climatización.

Dichos productos serán capaces de entregar las condiciones adecuadas requeridas por los clientes.

1.3.2 Análisis de la demanda (actual y futura)

El aumento progresivo de las temperaturas en el país ha elevado fuertemente las ventas de equipos de Climatización (Aire Acondicionado, Centrales compactas, etc.) en los últimos años. Solo en diciembre la demanda aumento en un 36% en comparación al año anterior (CNN Chile).

La demanda actual del rubro de la Climatización va en aumento ya que en la actualidad tener algún equipo de climatización ya sea a nivel industrial, comercial y domestico es una necesidad.

Reconocida como una disciplina de la ingeniería mecánica, la climatización se ocupa de la calefacción, la ventilación y el aire acondicionado, con el objetivo de proveer de confort térmico y una buena calidad de aire interior a diversos recintos como edificios habitacionales, casas, hoteles, supermercados, centros comerciales, además de pequeñas y grandes oficinas, entre otros. En la actualidad se ha mencionado y comentado que el Aire Acondicionado ya es una necesidad más que un lujo el cual se mencionaba en los años 80, el bienestar de temperatura y la comodidad de poder trabajar, vivir o estar en un lugar más agradable para las personas.

La demanda futura del rubro de la Climatización se ve cada vez más creciente en los años posteriores, según un estudio de la tercera se cree que a nivel país el consumo de Aire Acondicionado aumentara en un 85%.

De acuerdo a datos publicados por el Diario El Mostrador la demanda de equipos de climatización sigue creciendo, para el año 2050, los sistemas de aire acondicionado ya sea a nivel doméstico, comercial e industrial del mundo usaran la capacidad actual de generación de electricidad de Estados Unidos.

El mercado chileno de la Climatización según estudios y bases de la Cámara Chilena de Refrigeración y Climatización (CchRyC) llego a una conclusión principal que, si se continúa presentando olas de calor durante el verano, con temperaturas que sobrepasen los 37°C, el consumo energético de refrigeración aumentara en un promedio de 85% respecto del consumo en un año típico, lo que provoca un aumento en el costo de energía.

1.3.3 Análisis de la oferta (actual y futura)

Los mercados potenciales de empresas que producen y comercializan los servicios de Climatización, sea instalación, ventas de equipos, reparación y mantención de la misma van incrementando su capacidad de atención a la creciente demanda.

En el mercado existen muchas empresas que prestan los mismos servicios de Climatización, pero las más conocidas en instalaciones de estas envergaduras son Trane, Carrier, Anwo, York, instaladores independientes.

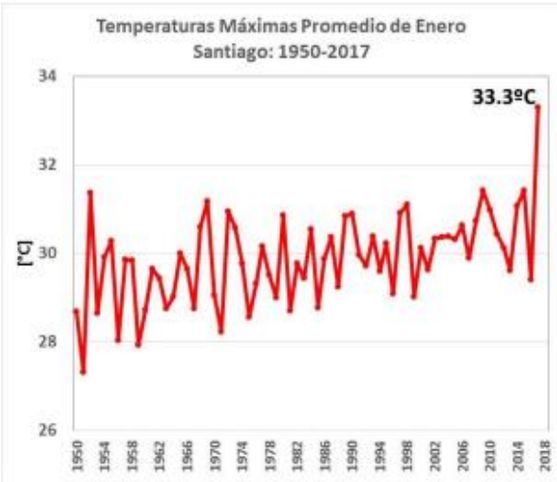
- Trane por ejemplo desarrolla los siguientes servicios:

- Instalación de un nuevo equipamiento de Climatización
- Servicio de actualización de equipamiento
- Servicio de alquiler y/o arriendo de equipamiento
- Servicio de mantenimiento

Trane desde sus inicios alrededor del año 1885 es pionero en lo que es Sistema de Climatización, logrando abastecer gran parte del mercado nacional y mundial, con un porcentaje sobre el 50% en instalación y actualización de equipos de Climatización.

Uno de los segmentos que registra una mayor oferta y demanda es la residencial, principalmente considerando que la penetración en las áreas comercial, hotelera o de oficinas (Corporativas y Académicas), ya tiene una amplia cobertura, el calor genera una alta incomodidad en la gente, y es ahí cuando se decide invertir en la Climatización y se toma la decisión de comprar e instalar sistemas de Climatización en sus oficinas, universidades, domicilios, etc.

A continuación, se presenta la Figura 1-4, con los rangos de temperaturas máximas promedio en Santiago en los periodos de 1950 – 2017, en las cuales la oferta de Equipos de Climatización fue en aumento, con compra de equipos ya sea residencial, comercial e industrial.



Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

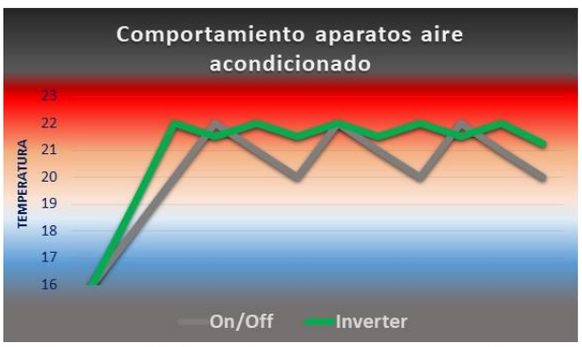
Figura 1-4. Temperaturas máximas Promedio Enero

En la oferta futura del área de la Climatización cada vez va en aumento ya sea por las altas temperaturas que se van registrando a lo largo de los periodos, también por la necesidad de tener un ambiente agradable al momento de estudiar, trabajar o estar en casa.

El reporte muestra que para este verano los chilenos se prepararon con anticipación para capear las olas de calor. De hecho, las compras de este producto comenzaron a subir durante el mes de octubre, alcanzando su peak en noviembre con un 56% de las compras, encontrándose modelos desde los $287.990, hasta algunos que ofrecían el servicio de instalación incluido con la venta del producto. (CNN Chile 2019)

En la actualidad la oferta ha aumento por los equipos de Climatización Inverter, ya que, ofrecen una serie de ventajas en relación a los equipos On/Off, las cuales se ven reflejadas en la siguiente lista y en el Gráfico 1-2, el cual muestra el comportamiento de las temperaturas de Climatización.

- Ahorro de energía
- Temperatura más estable
- Ambiente más tranquilo
- Mayor vida útil



Fuente: Cámara Chilena de Refrigeración y Climatización

Gráfico 1-2. Comportamiento de Temperatura equipos de Climatización

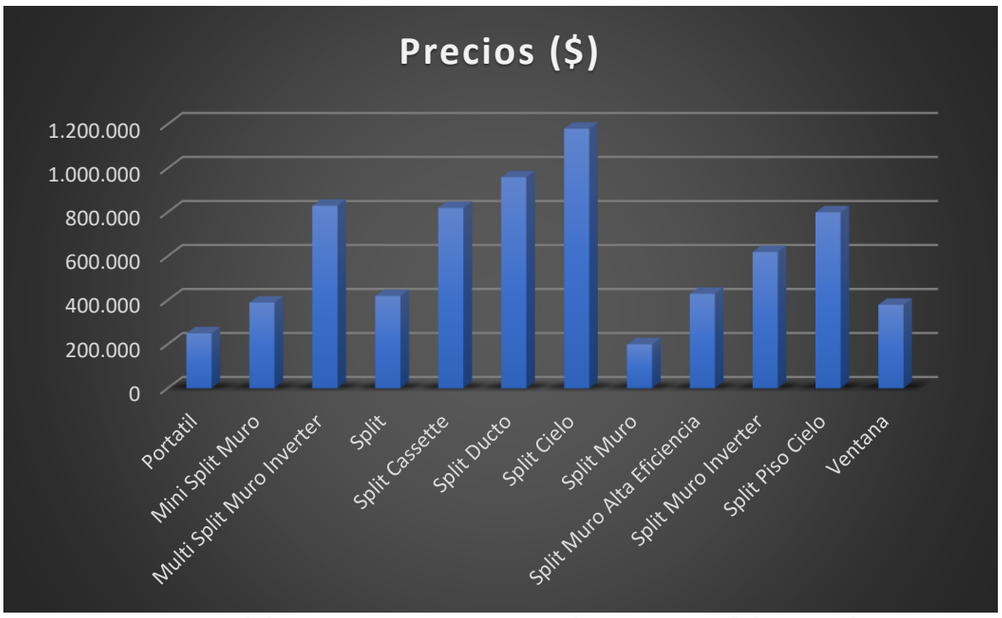
1.3.4 Análisis de precios y sistema de comercialización

En la actualidad la cantidad de equipos del área de Climatización es mayor en comparación a otros años anteriores, las condiciones climáticas de nuestro país son unas de las principales razones para incluir los equipos de Climatización, no solo a nivel doméstico, también así el área comercial, industrial y residencial, entre los equipos prioritarios para establecer un estándar mínimo de eficiencia energética, ya que sin dudas las altas temperaturas que se han presentado durante los últimos años han incrementado las ventas y usos de los equipos.

Una de las maneras de acceder a los precios de los equipos es por la capacidad del mismo, el precio dado por similares aprobados, en el mercado hay equipos pequeños que pueden costar desde los $200.000.-, hasta los equipos de Climatización más grandes como un Chiller el cual puede bordear los 25.000 USD ($20.000.000.- aprox.), hay una gran variedad de equipos y un amplio acceso de precios por el cual se puede ir uno como vendedor y del lado del cliente ver cuál es el equipo más correcto que necesita.

La posible demanda del proyecto va a depender potencialmente de la cantidad de equipos que se puedan vender e instalar en el mercado. Esto permitirá la experiencia y sobre todo darse a conocer en el mercado permitiendo acrecentar las posibilidades de poder prestar más servicios de Climatización.

También se encuentran los servicios de mejoramiento para instalaciones ya echas, las cuales requieran alguna mejora del equipo, servicios de mantención, reparación.
A continuación, se presenta el Gráfico 1-3 con algunos precios promedios de equipos de Climatización.



Fuente: Elaboración propia según valores aprox. del mercado

Gráfico 1-3. Precios promedios equipos de Climatización

El análisis de precios de los equipos de Climatización se realizará de la siguiente manera:

- Capacidad del equipo (BTU, kcal)
- Espacio a climatizar (m²)
- Eficiencia Energética de los equipos
- Factores que garanticen un nivel óptimo de confort (Temperatura, Humedad, Pureza del Aire, Circulación del Aire)

Según estos datos abra un análisis de precios de los equipos de Climatización, lo que dichos equipos bordearan los 360 USD y 1590 USD.

El Sistema de Comercialización deberá planificar, fijar precios, promover y distribuir productos y servicios que satisfacen las necesidades de los consumidores actuales o potenciales clientes como objetivo aumentar el valor del mercado y la rentabilidad, para ello tendremos lo siguiente:

- Producto: Equipos de Climatización, los cuales serán instalados en los distintos lugares que el cliente solicite, privilegiando el mayor rendimiento y eficiencia energética, uno lo mayores beneficios de dichos equipos será tener una disminución del gasto económico en la instalación con lo que es energía (kW).

- Precio: El valor de dichos equipos bordearan los 360 USD y 1590 USD, los cuales puedes variar según el tamaño del equipo a instalar (Capacidad del equipo), estos precios son de mercado ya que la mayoría de los equipos manejan los mismos precios.

- Punto de Venta: Contamos con una casa matriz de la empresa, en ellas contamos con el personal altamente calificado para aclarar todas las dudas y hacer las consultas respectivas sobre los equipos en el mercado, precios, rendimientos.

- Promoción: La empresa contara con una página web establecida y distintas redes sociales como Facebook, Instagram y un canal de YouTube en el cual semanalmente se suben algunos videos para los clientes de como poder manejar correctamente los equipos de Climatización, aclarar dudas de los mimos, poder entrar al panel de los equipos ya sea para controlar temperatura, ver el estado de los circuitos, establecer horarios de funcionamiento, alarmas por algunas anomalías, etc. Los equipos vendidos e instalados contaran con una postventa personalizada de los mismos en las cual constan de visitas a los clientes e instalaciones, control de los equipos por medio de un Sistema Centralizado y un grupo encargado por área por cualquier eventualidad de emergencia.

La proyección como empresa de ventas de equipos de Climatización con instalación incluida bordeara entre los 9 equipos mensuales, el valor promedio de un equipo de Climatización es de $1.080.000, a eso se le considera el costo de instalación, el cual es de $120.000 y con eso tenemos nuestro precio de venta final ($1.200.000.-).

CAPITULO 2: LA INGENIERÍA CONCEPTUAL DEL PROYECTO

En este capítulo se definirá el estudio de aspectos técnicos, medio ambiental, normativa legal del uso de equipos de Climatización y sus derivados, y de aquellos términos para definir los procesos de desarrollo para la creación de una empresa de Climatización y el estudio que ofrecerá la empresa para este tipo de actividades de ingeniería.

2.1. ESTUDIO DE COSTOS

Para llevar a cabo el estudio de costos para crear una Empresa de Climatización, se tomará como referencia información de instituciones que realicen los mismos servicios que se desean implementar en la futura empresa, orientadas al rubro de la Climatización a nivel nacional.

Se especificarán los diferentes tipos de costos y gastos existentes para el desarrollo de este proyecto, se considerarán los costos operacionales, los gastos administrativos, etc.

2.1.1. Determinación de insumos, productos y subproductos

En este caso los insumos están comprendidos en los servicios que son utilizados durante el desarrollo de las actividades de la empresa (Venta e instalación de equipo de Climatización), con la finalidad de generar las etapas respectivas de trabajo, también se presentara lo que es material utilizado para poder instalar un equipo de Climatización, el cual se verá reflejada en la Tabla 2-1, con los insumos de Climatización.

Se considera para el valor de la UF (30-11-20) el valor de $29.030.-

Tabla 2-1. Tabla de Insumos de Climatización

Determinacion de Insumos, Productos y Subproductos (Climatización)			
Detalle	Cantidad	Precio	Precio UF
Equipo de Climatización 24.000 BTU/h	1	$345.230	11,9
Kit Maleta Arbol de Carga	1	$73.836	2,5
Llave de Refrigeracion	1	$4.520	0,2
Tester de Tenazas	1	$41.409	1,4
Juego de Atornilladores	1	$22.200	0,8
Juego de Llaves Allen	1	$5.914	0,2
Juego de Llaves Punta Corona	1	$12.990	0,4
Equipo de Soldar	1	$69.990	2,4
Soporte Techo	1	$22.990	0,8
Soporte Unidad Interior	1	$11.990	0,4
Alicate Capilar	1	$6.790	0,2
Total		$617.859	21,3

Fuente: Elaboración propia

Los equipos de Climatización varían según las dimensiones del recinto a climatizar, los insumos necesarios son los mencionados para la instalación de nuestro equipo de Aire Acondicionado.

2.1.2. Estructura de costos (fijos/variables)

Los costos fijos son aquellos que no dependen de la cantidad o volumen de producción de la empresa, y no cambian en función de la misma, mientras que los costos variables si varían en base a los niveles de producción, a continuación, se observa la Tabla 2.2, con la estructura de Costos.

Tabla 2-2. Estructura de Costos Fijos/Variables

Costos Fijos	Costos Variables
Arriendo Oficina-Bodega	Insumos/Productos
Telefonia/Internet	Combustible
Energia Electrica	
Agua	
Insumos de Empresa	
Sueldos Técnicos	
Sueldos Administrativos	
Publicidad (Pagina Web y Varios)	

Fuente: Elaboración propia

Los costos fijos de nuestra empresa se verán reflejados en la Tabla 2-3, la cual muestras el detalle, costo mensual, costo anual.

Tabla 2-3. Resumen de Costos Fijos

Detalle	Costo Mensual (UF)	Costo Anual (UF)
Arriendo Oficina-Bodega	49	588
Telefonia/Internet	1,6	19,1
Energia Electrica	1,8	21,1
Agua	1,4	16,7
Insumos de Empresa	2,9	34,2
Sueldos Técnicos	36,5	437,8
Sueldos Administrativos	139,1	1669,3
Publicidad (Pagina Web y Varios)	4,5	53,7
Total Costos Fijos	237	2840,0

Fuente: Elaboración propia

Los costos fijos mencionados en la Tabla 2-3 corresponden a lo que se va a cancelar mensualmente independiente de la productividad que se tenga como empresa, el arriendo por ejemplo es aquel seleccionado en la localización del proyecto (Galpón de La Montaña), la telefonía/internet de acorde a un plan cotizado según las necesidades como empresa, en insumos de empresa se considera todo lo necesario a utilizar (Tintas de Impresora, Resmas de hojas, Cuadernos, Lápices, Plumones, etc.)

Los costos variables de la empresa se verán reflejados en la Tabla 2-4, la cual muestras el detalle, costo mensual, costo anual.

Tabla 2-4. Resumen de Costos Variables

Detalle	Costo Mensual (UF)	Costo Anual (UF)
Insumos/Productos	121,59	1459,13
Combustible (2 Camionetas)	5,51	66,14
Total Costos Variables	127,1	1525,27

Fuente: Elaboración propia

Los costos variables mencionados en la Tabla 2-5, corresponden a lo que vamos a cancelar según la variación de productividad que tengamos como empresa, el costo unitario que tendremos en insumo/productos será de 13,51 UF, y el total mensual estipulado será de 9 unidades de climatización vendidas e instaladas, el combustible se considera un promedio de ambas camionetas de servicio (Combustible, uso de autopista, etc.).

Tabla 2-5. Proyección Costos Variables en 5 años, Tasa de Crecimiento anual del 5%.

Cálculo de Ingresos por Ventas	1	2	3	4	5
Insumos/materia prima	$42.358.680	$44.476.614	$46.700.445	$49.035.467	$51.487.240
Combustible	$1.920.000	$2.016.000	$2.116.800	$2.222.640	$2.333.772
Total Costos Variables por año	$44.278.680	$46.492.614	$48.817.245	$51.258.107	$53.821.012
Total Costos Variables por año (UF)	1525,27	1601,54	1681,61	1765,69	1853,98

Fuente: Elaboración propia

La proyección de Costos Variables se ve reflejada en la tabla mencionada, en el 1er año se tendrá un total de 1525,27 UF la cual va a ir en aumento de acuerdo a la tasa de crecimiento anual que es un 5%, también de acorde al aumento de las ventas de equipos de Climatización.

2.1.3. Costos de operaciones (o producción)

Los costos de Operación que se observan en la Tabla 2-6, son todos aquellos recursos económicos que demanda la operación normal de la producción para el desarrollo de la empresa de Climatización, en dicha categoría se indican los costos directamente relacionados con la producción del servicio para el caso de nuestra empresa.

Tabla 2-6. Costos de Operación o Producción

Detalle	Costo Unitario	Costo Mensual	Costo Anual	Costo Anual UF
Materia Prima	$392.210	$3.529.890	$42.358.680	1459,13
Sueldos Tecnicos	$529.600	$1.059.200	$12.710.400	437,84
Combustible	$80.000	$160.000	$1.920.000	66,14
		$4.749.090	$56.989.080	1963,11

Fuente: Elaboración propia

La tabla recién mencionada tiene los costos de operación, los cuales son nuestra materia prima en lo que es instalación de equipo de Climatización (Equipo de Aire Acondicionado, Soportes de instalación unidad interior y unidad exterior, soldadura para la instalación), se consideran los sueldos de los técnicos de servicio (2), en alguna eventualidad un técnico será el encargado de ordenar y estar a cargo de la bodega de los productos, finalmente el combustible considerado para los 2 vehículos de servicio es de $80.000 por vehículo, así haciendo un balance mensual y anual de dicho costo de operación.

2.1.4. Gastos del proyecto: administrativos, financieros y comerciales

Los gastos administrativos están referidos a todos aquellos reconocidos sobre las actividades administrativas de la empresa, en los gastos financieros lo que representa para la empresa financiarse con terceros (Banco o alguna entidad de terceros) y en los gastos comerciales lo que es Publicidad y Propaganda, a continuación, se observan en la Tabla 2-7, dichos gastos del proyecto.

Tabla 2-7. Gastos del Proyecto

Gastos del Poyecto			
Gastos Administrativos			
Detalle	Costo Mensual	Costo Anual	Costo Anual (UF)
Sueldos Administrativos	$4.038.200	$48.458.400	1669,3
Insumos de Oficina	$82.850	$994.200	34,2
Arriendo Oficina-Bodega	$1.422.470	$17.069.640	588
Gastos Comerciales			
Publicidad (Pagina Web y Varios)	$130.000	$1.560.000	53,7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-8. Gastos Financieros

Gastos Financieros							
Detalle	Flujo	Valor UF Anual					Total
		1	2	3	4	5	
Interes	25%	9,01	7,16	5,23	3,23	1,15	25,78
Amortización	25%	48,22	50,08	52	54	56,08	260,38
Interes	50%	18,03	14,32	10,46	6,46	2,31	51,58
Amortización	50%	96,44	100,15	104,01	108,01	112,16	520,77
Interes	75%	27,04	21,47	15,7	9,7	3,46	77,37
Amortización	75%	144,67	150,23	156,01	162,01	168,24	781,16

Fuente: Elaboración propia

2.2. LA INVERSIÓN DEL PROYECTO

La inversión del proyecto se encuentra determinada por varios puntos a tratar, como lo son: Inversión en Activos Fijos, Inversión en Puesta en Marcha, Inversión en Capital de Trabajo, Imprevistos.

El volumen de la Inversión Total referente a este proyecto se encontrará especificado en la Tabla 2-9, la cual muestra la sumatoria de los ítems mencionados.

2.2.1 Inversión en activos fijos

Tabla 2-9. Resumen de Inversión en Activos Fijos

Inversion en Activos Fijos					
Detalle	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Precio Total UF
Mobiliario					
Computador	UN	5	$329.000	$1.645.000	56,7
Impresoras	UN	3	$120.000	$360.000	12,4
Escritorio	UN	5	$59.990	$299.950	10,3
Sillas Ergonomicas	UN	5	$55.000	$275.000	9,5
Mesas	UN	3	$180.000	$540.000	18,6
Muebles	UN	2	$70.000	$140.000	4,8
Juego de Comedor + 4 Sillas	UN	1	$110.990	$110.990	3,8
Electrodomesticos					
Hervidor	UN	1	$16.990	$16.990	0,6
Microondas	UN	1	$59.990	$59.990	2,1
Refrigerador	UN	1	$199.000	$199.000	6,9
Equipos y/o Maquinarias					
Camioneta Changan	UN	2	$4.280.000	$8.560.000	294,9
Traspaleta	UN	1	$266.990	$266.990	9,2
Herramientas e Instrumentos					
Kit Maleta con Arbol de Carga	UN	2	$73.836	$147.672	5,1
Cortador de Tubos	UN	2	$10.883	$21.766	0,7
Kit de Expansores	UN	2	$54.369	$108.738	3,7
Doblador de Tubos	UN	2	$18.134	$36.268	1,2
Alicate Capilar	UN	2	$6.790	$13.580	0,5
Caiman Sellador	UN	2	$6.509	$13.018	0,4
Llave de Refrigeracion	UN	2	$4.520	$9.040	0,3
Rebanador Circular	UN	2	$2.600	$5.200	0,2
Anemometro	UN	2	$86.317	$172.634	5,9
Tester de Tenazas	UN	2	$41.409	$82.818	2,9
Termometro Infrarojo	UN	2	$24.279	$48.558	1,7
Balanza Solenoide 50 Kg	UN	2	$134.989	$269.978	9,3
Bomba de Vacio 3.5 CFM	UN	1	$174.164	$174.164	6,0
Recuperadora de Gas	UN	1	$383.663	$383.663	13,2
Estanque Recuperador de Gas	UN	1	$139.903	$139.903	4,8
Refrgerante R-134a	UN	3	$95.642	$286.926	9,9
Refrigerante R-22	UN	3	$83.905	$251.715	8,7
Refrigerante R-410A	UN	3	$107.428	$322.284	11,1
Huincha de Medir (50m)	UN	2	$22.990	$45.980	1,6
Juego de Atornilladores (5 un)	UN	2	$22.200	$44.400	1,5
Juego de Alicates (5 un)	UN	2	$24.990	$49.980	1,7
Juego de Llaves allen	UN	2	$5.914	$11.828	0,4
Juego de Llaves punta corona	UN	2	$12.990	$25.980	0,9
Equipo de Soldar	UN	1	$69.990	$69.990	2,4
Escalera Aluminio Tijera	UN	2	$48.990	$97.980	3,4
Total				$15.307.973	527,3

Fuente: Elaboración propia

En detalle la empresa tiene como inversión en Activos fijos considerando los costos de Mobiliario, Electrodomésticos y Equipamiento un total de 527,3 UF.

2.2.2 Inversión en puesta en marcha y/o intangibles (patentes, marcas, etc.)

Los Intangibles están representados por derecho de orden legal o económico, los cuales tienen como características principales su inmaterialidad, es decir, carecen de presencia física, en este caso se encuentran los legales esto se puede detallar en la siguiente tabla, el cual se muestra los costos por tramites de orden legal.

Los gastos de Puesta en Marcha para este proyecto se observan en la Tabla 2-10, en la cual se consideran los gastos de permiso de patente, iniciación de actividades que en total se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2-10. Resumen de Inversión en Puesta en Marcha y/o Intangibles

Detalle	Costo en ($)	Costo en (UF)
Patente Comercial	$500.000	17,2
Escritura Publica	$175.000	6,0
Copia de Contrato de arriendo en Registro de Comercio	$4.600	0,2
Informe Sanitario	$741.200	25,5
Certificado Municipal de Zonificacion	$3.000	0,1
Publicacion Diario Oficial	$50.674	1,7
Inscripcion Conservador de Bienes Raices	$256.000	8,8
Total Puesta en Marcha	$1.730.474	59,6

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Inversión en capital de trabajo

Esta inversión constituye el conjunto de recursos necesario para la operación normal del proyecto, durante un ciclo productivo del proceso que se inicia con el primer desembolso y terminara cuando se venda el producto.

El capital de Trabajo de la empresa, se calcula a través del máximo déficit acumulado, el proceso es el siguiente y se verá reflejado en la Tabla 2-11 con la Inversión del capital de trabajo.

- Ingresar los costos diferenciados, es decir los costos mensuales fijos de los variables.
- Determinar las ventas mensuales en el ítem de ingresos, el primer mes no se considerará ingresos.
- Sumatoria de costos fijos y variables, cabe destacar que ambos costos se dividen en los 12 meses del año, estos montos ya están definidos “Estructura de Costos Fijos y Variables”, correspondiente a 236,66 UF y 127,1 UF
- La cantidad de equipos de climatización proyectados para el año 2021 el primer año será de 108 Unidades. (Tabla 2-11).
- Calcular el Flujo Efectivo Mensual de la siguiente manera:
    - Ventas Mensuales – Costos Totales Mensuales.
- Calcular el Flujo Efectivo mensual acumulado de la siguiente manera:
    - Flujo Efectivo mensual + Flujo efectivo del mes anterior.

Tabla 2-11. Inversión Capital de Trabajo

INVERSION CAPITAL DEL TRABAJO						
CONCEPTO	**MESES**					
Detalle	1	2	3	4	5	6
INGRESOS						
Por Ventas	0	372	372	372	372	372
EGRESOS						
Costo Variable	127,11	127,11	127,11	127,11	127,11	127,11
Costo Fijo	236,66	236,66	236,66	236,66	236,66	236,66
TOTAL	363,77	363,77	363,77	363,77	363,77	363,77
FLUJO						
Ingresos - Egresos	-363,77	8,23	8,23	8,23	8,23	8,23
Deficit Acumulado	-363,77	16,46	24,69	32,92	41,15	49,38

INVERSION CAPITAL DEL TRABAJO						
CONCEPTO	**MESES**					
Detalle	7	8	9	10	11	12
INGRESOS						
Por Ventas	372,00	372,00	372,00	372,00	372,00	372,00
EGRESOS						
Costo Variable	127,11	127,11	127,11	127,11	127,11	127,11
Costo Fijo	236,66	236,66	236,66	236,66	236,66	236,66
TOTAL	363,77	363,77	363,77	363,77	363,77	363,77
FLUJO						
Ingresos - Egresos	8,23	8,23	8,23	8,23	8,23	8,23
Deficit Acumulado	57,60	65,83	74,06	82,29	90,52	98,75

Fuente: Elaboración propia

El mayor déficit acumulado según lo calculado es de 363,77 UF.

A continuación, se presenta la Tabla 2-12, de ventas de los equipos de Climatización en un periodo de 5 años con una tasa de crecimiento anual del 5%.

Tabla 2-12. Ingresos por Ventas

Ingreso por Ventas con Tasa de Crecimiento Anual de 5%						
Detalle		Año				
Precio de Venta	Cantidad Anual	1	2	3	4	5
$1.200.000	108	$129.600.000	$136.080.000	$142.884.000	$150.028.200	$157.529.610
	Total Anual UF	4464,35	4687,56	4921,94	5168,04	5426,44

Fuente: Elaboración propia

2.2.4 Imprevistos

El costo de improvisto de nuestra empresa, será el 10% de la inversión inicial que se realiza, considerando Inversión en Activos Fijos, Capital de Trabajo y Puesta en Marcha, a continuación, se observa la Tabla 2-13, con los Imprevistos de la empresa.

Tabla 2-13. Tabla de Imprevistos

Detalle	Año 0 ($)	Año 0 (UF)
Inversion en Activos Fijos	$15.307.973	527,32
Capital de Trabajo	$10.560.265	363,77
Costo de Puesta en Marcha	$1.730.474	59,61
Imprevistos 10% de la Inversion Inicial	$2.759.871	95,07

Fuente: Elaboración propia

2.3. ESTUDIO TÉCNICO

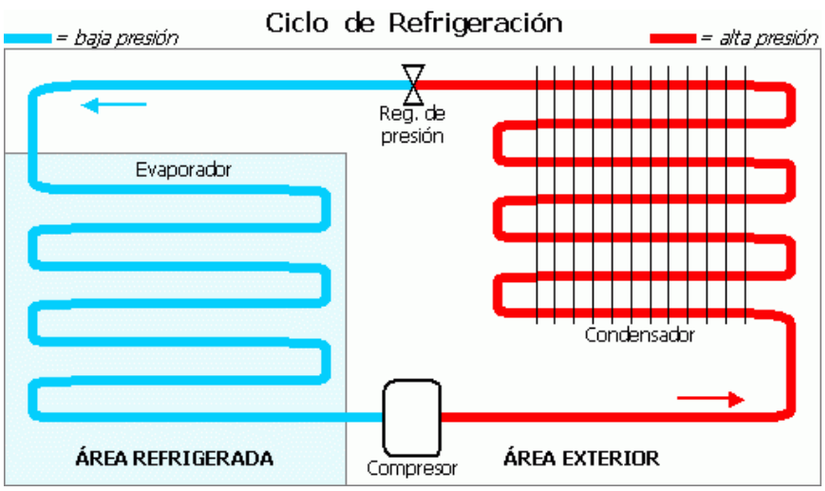
En este estudio se buscará determinar la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la ejecución del proyecto, derivará de este estudio, los equipos necesarios, su disposición en el área y sus respectivos procesos.

2.3.1 Selección y cálculo de equipos (Inventario de equipos y data sheet)

Los equipos para climatización son habitualmente sistemas de Refrigeración por compresión, los cuales básicamente constan de cuatro elementos fundamentales a través de los cuales circula un fluido refrigerante, en la Figura 2-1, se muestran los principales elementos del Sistema de Refrigeración.

Estos elementos son:

- Compresor
- Condensador
- Dispositivo de Expansión
- Evaporador



Fuente: Google imágenes

Figura 2-1. Elementos fundamentales de un Sistema de Refrigeración

El cálculo de los equipos de Climatización depende de las dimensiones de la sala a enfriar (Largo, Ancho y Alto), de la cantidad de personas que podamos tener en la sala, de los artefactos y consumo de los mismos.

La selección de equipos se estimará según las dimensiones de la sala a climatizar, que tengan una eficiencia energética considerable A+, que mantengan la temperatura deseada sin encender y apagar constantemente el compresor del sistema.

Ejemplo:

Una sala de reunión cuyas dimensiones son de 6m x 3m x 2.5m y una estimación de 6 personas en la sala, seleccione según cálculo el equipo a utilizar:

- **Formula: ((L x A x A):2) x 1000 = BTU/h**

((6m x 3m x 2.5m):2) x 1000 = 22.500 BTU/h

- El equipo a utilizar sería de 24.000 BTU/h para dichas dimensiones de la sala.

- Mediciones promedio para Climatizar un Área

- m² x 450 = Edificio de Construcción Normal = BTU/hr
- m² x 550 = Edificio de Construcción Vidrio = BTU/hr
- m² x 350 = Edificio de Obra Gruesa = BTU/hr

El listado de los equipos a utilizar en la creación de la empresa se detalla en el Anexo A, se muestran aquellos más importantes para el desarrollo del proyecto, siendo equipos de utilidad para nuestros futuros clientes.

A continuación, se presenta la Tabla 2-14, con el Área de Superficie (m²) vs Potencia del equipo (BTU/hr)

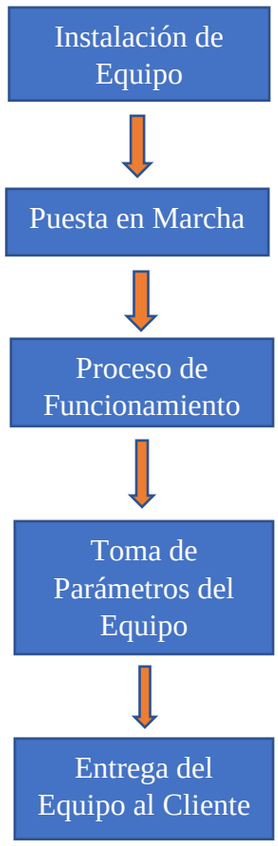
Tabla 2-14. Capacidades de equipos de Climatización según m² a cubrir

Area (m²)	Potencia (BTU/hr)
18	9.000
24	12.000
36	18.000
48	24.000
70	36.000
95	48.000
120	60.000

Fuente: Elaboración Propia

2.3.2 Descripción y selección de procesos

La empresa de Climatización cuenta con un proceso de producción del servicio considerando las etapas de venta de equipos, instalación (Entrega de equipo en funcionamiento) y mantención del mismo (Mantención Preventiva y/o Mantención Correctiva). Igualmente se mencionarán algunos procesos de Climatización con relación a los equipos existentes en nuestra empresa, los cuales se pueden observar en la Figura 2.2, del Esquema secuencial de servicio.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-2. Esquema secuencial del Servicio

- **Instalación de Equipo:** Esta etapa consiste básicamente en la instalación del equipo en el cual una vez realizado el contacto entre el cliente y la empresa se coordina el día según las necesidades y prioridades del cliente en la instalación del equipo de Climatización, el instalador genera un informe del equipo a instalar (Tipo de Equipo, modelo, capacidad, fecha de instalación, etc.), todo esto con el fin de dejar registros del cliente y el equipo a instalar.

- **Puesta en Marcha:** Esta etapa consiste en la carga del fluido refrigerante, poner en marcha el equipo considerando las especificaciones técnicas del fabricante, la normativa técnica y de seguridad respectiva.

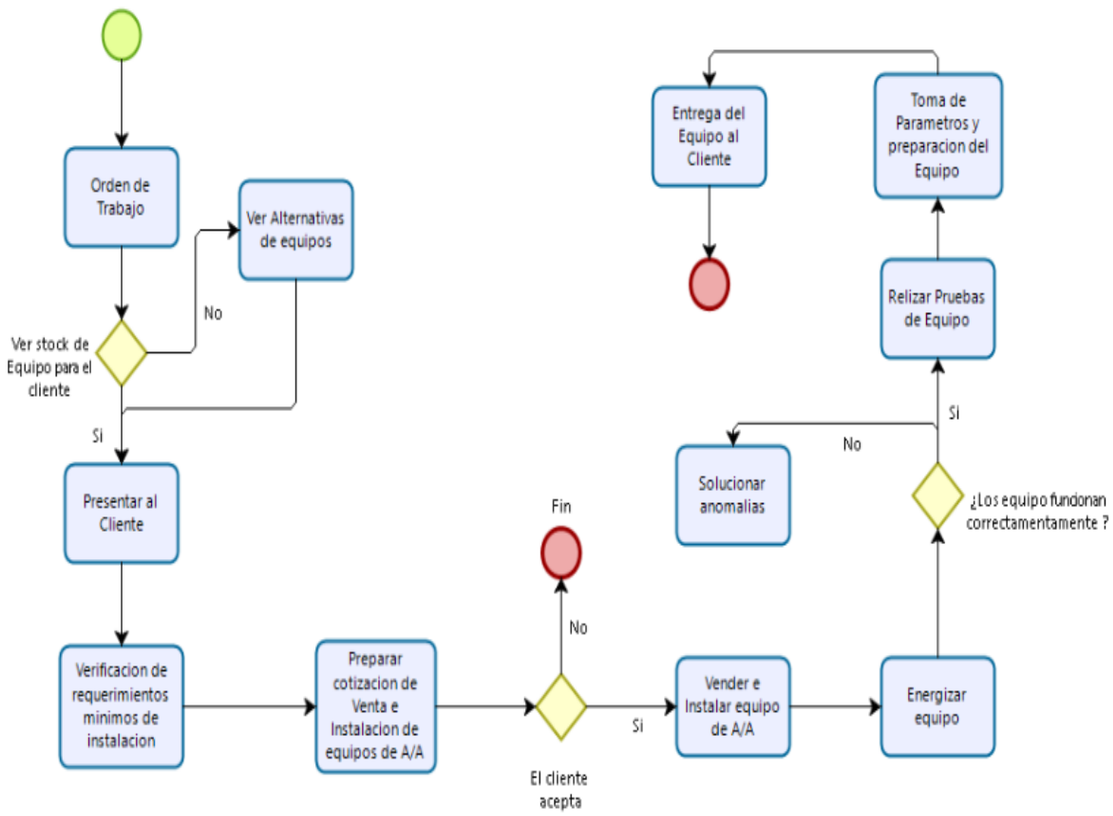
- **Proceso de Funcionamiento:** Esta etapa consiste en la preparación del equipo, haciendo las pruebas respectivas del mismo, viendo cómo se comporta el correcto funcionamiento (Proceso de Climatización y Proceso de Calefacción) y haciendo un análisis del mismo.

- **<u>Toma de parámetros del equipo</u>:** Esta etapa consiste en toma de temperaturas, presiones y consumos del equipo instalado, para así poder ver de cómo se comporta el mismo y su ciclo de funcionamiento.

- **<u>Entrega del equipo al cliente</u>:** Esta etapa es la ultima la cual ya con los procesos mencionados anteriormente se procede a entrega el equipo instalado y funcionando al 100% de su capacidad, así tanto el cliente y la empresa quedan conformo con el servicio entregado, se entrega un informe con el equipo instalado y un manual de instrucciones de cómo se debe manejar el equipo (Ciclo de Invierno – Ciclo de Verano).

2.3.3 <u>Diagrama de bloques y/o diagrama de flujos (flow sheet)</u>

A continuación, en la figura 2.3 se graficará el proceso básico de trabajo de nuestra empresa, donde se aprecia desde el inicio, donde se genera la orden de trabajo hasta la retroalimentación con el cliente.



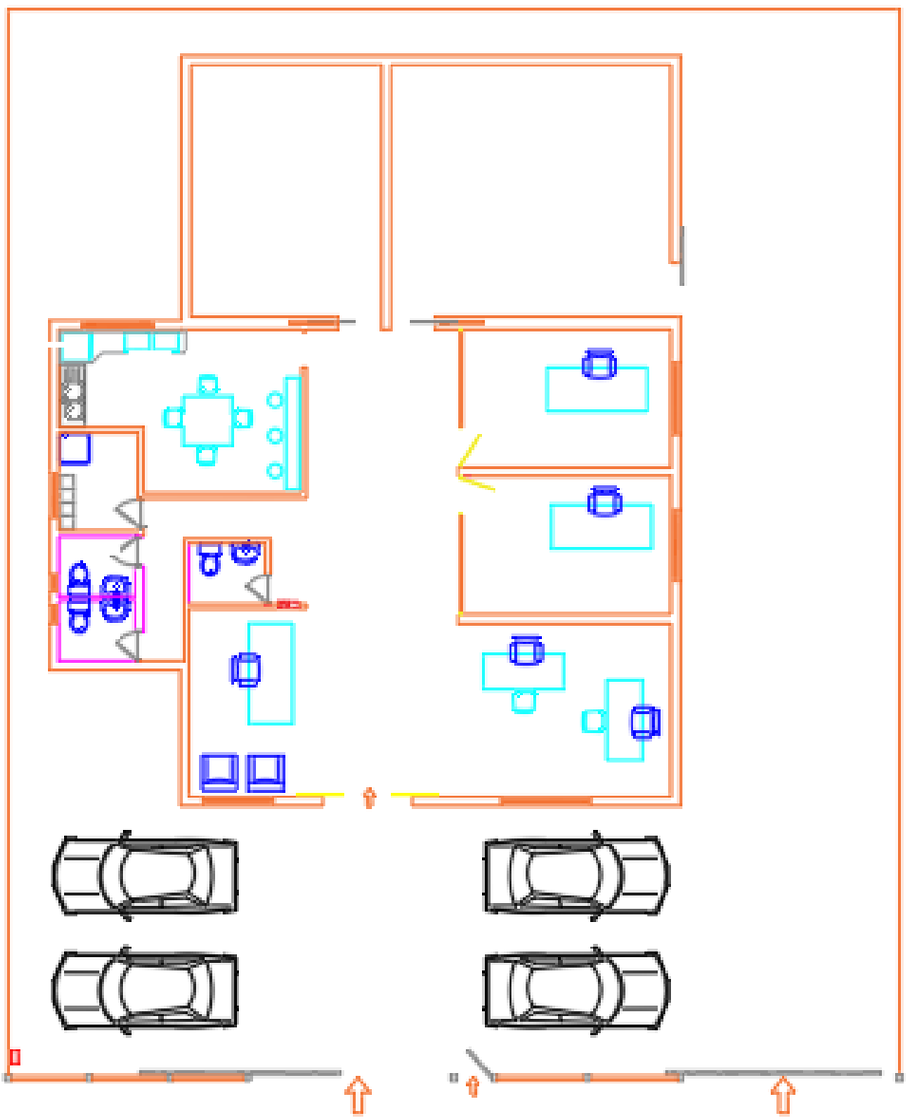
Fuente: Elaboración propia

Figura 2-3. Diagrama de Flujo

2.3.4 Diagrama lay out

El Lay out general de la planta de Climatización mostrará la proyección que tendrá nuestra oficina distribuida, la cual tendrá la siguiente distribución como se muestra en la Figura 2-4.

- Recepción y Espera
- Área de Ventas
- Oficina Administrativa
- Oficina de Gerencia
- Bodega de Equipos de Climatización
- Bodega de Insumos y Materiales
- Comedor
- Baños y Camarines



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-4. Diagrama Lay-Out

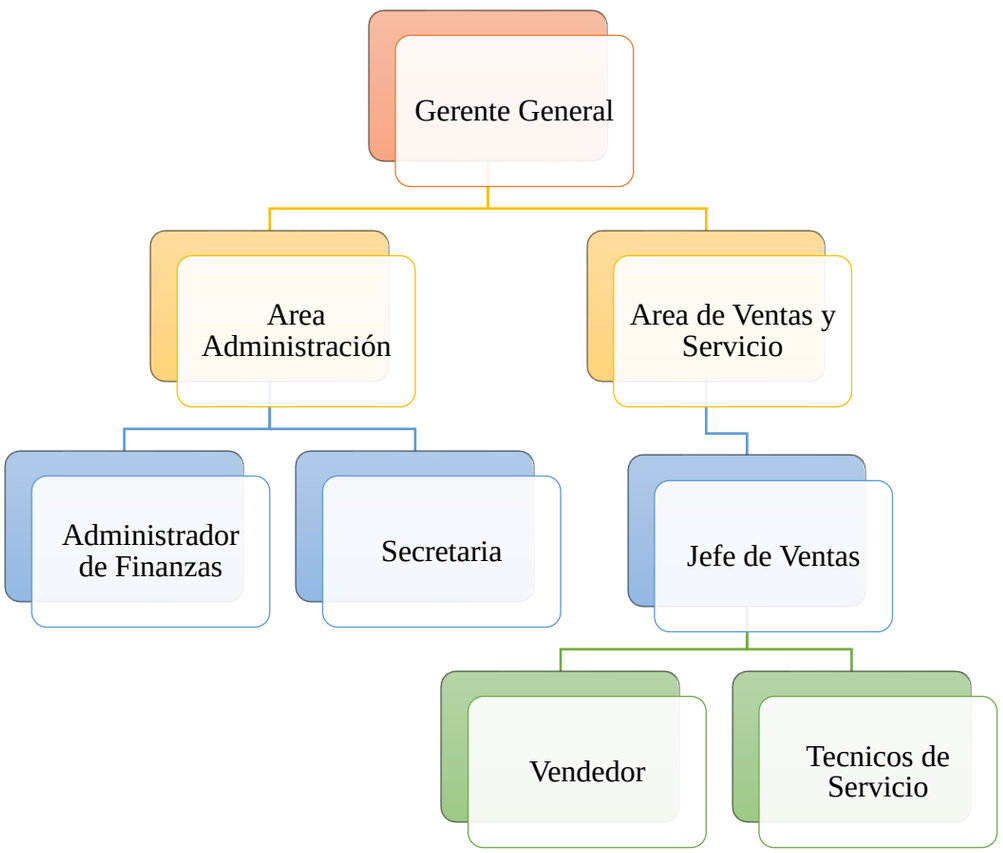
2.4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES

Los aspectos administrativos se constituyen por la dirección de la empresa que conforman su estructura organizacional, a la vez se maneja la información de nuestro personal, con sus respectivos cargos, perfiles y sueldos, además presenta la información interna de la empresa, estos junto al marco legal, las políticas de desarrollo del giro del negocio y el impacto medio ambiental que tenemos son estudiados y mencionados en dicho capitulo.

2.4.1 Estructura organizacional

La estructura organizacional interna de la empresa se presenta y menciona en la Figura 2.5, se explican las áreas propiamente que constituyen la empresa de Climatización.

Figura 2-5. Estructura Organizacional de la Empresa



Fuente: Elaboración propia

La comunicación de la estructura organizacional de la empresa estará basada de la siguiente manera:

- El gerente general es el encargado y responsable de liderar las funciones de la administración de empresa y organización.

- El área de administración estará a cargo del Administrador de Finanzas y la secretaria, el primero estará a cargo de la gestión y administración de los recursos financieros, y la secretaria estará a cargo de la agenda, archivos de documentación internas y externas de la empresa, la comunicación telefónica y atender al público asistente.

- El área de ventas y servicios estará a cargo del jefe de ventas de la empresa el cual realizará la planificación y organización del trabajo, el objetivo del equipo de ventas, la captación de futuros clientes que compren nuestro producto.

- El vendedor estará a cargo de captar clientes, dar a conocer el producto, describir las funciones y características de nuestros equipos, asesorar a posibles compradores y vender nuestros equipos.

- Los técnicos de servicios serán los encargados de realizar la instalación de los equipos de Climatización, verificar el correcto funcionamiento de los mismos al momento de la puesta en marcha (Toma de parámetros de funcionamiento), y de realizar las pruebas que sean necesarias en los equipos.

2.4.2 Personal, cargos, perfiles y sueldos

A continuación, en la Tabla 2-15, se presenta el personal que conformará la empresa, el cual deberá cumplir con las políticas establecidas de nuestra institución.

Tabla 2-15. Personal de la empresa

Personal	Cargo
1	Gerente General
2	Administrador Finanzas
3	Jefe de Ventas
4	Vendedores
5	Tecnico de Servicio
6	Tecnico de Servicio
7	Secretaria

Fuente: Elaboración propia

Los perfiles y cargos del personal de la empresa se presentan mediante ciertas características, funciones y actividades descritas a continuación, todo esto según los servicios realizados por nuestra empresa de climatización, según nuestros objetivos y metas por cumplir en un cierto periodo.

- **Gerente General (Ingeniero Civil Industrial)**
  - El Gerente General tendrá la responsabilidad de dirigir la empresa, así como también analizar, gestionar las actividades de la misma, tendrá la labor de tomar decisiones, implementar las soluciones estimadas de la empresa en un marco de mejoramiento continuo. Su gestión se orienta a la búsqueda de soluciones innovadoras y a la detección de oportunidades de negocios, con una actitud proactiva, emprendedora y responsable. Esta profesional evidencia desempeños en gestión de operaciones, gestión organizacional y habilidades blandas.

- **Administrador de Finanzas (Contador Auditor)**
  - El Administrador de Finanzas tendrá la responsabilidad de llevar los estados financieros de la empresa, con conocimientos de administración, dominio técnico en áreas de auditoría, contabilidad y finanzas.

- **Jefe de Ventas (Ingeniero en Climatización)**
  - El Jefe de Ventas deberá contar con conocimientos avanzados en el área de climatización (Equipos varios que existen en el mercado), manteniendo siempre una visión de trabajo que apunte a un mejoramiento del área de la empresa de Climatización, teniendo como responsabilidad el manejo de marketing, investigaciones de mercado y estrategias de venta, además de ser una persona motivadora que pueda liderar su equipo trabajo.

- **Vendedor (Técnico nivel Superior Avanzado en Climatización)**
  - El Vendedor deberá gestionar las ventas de la empresa, realizar una elaboración de planes y estrategias de la misma, realizar futuras visitas a terreno para así captar a posibles clientes potenciales. Analizar las necesidades y recomendar soluciones que mejor se adapten a los requisitos de los clientes. Mantener un contacto regular con los clientes para asegurar la satisfacción (venta y post venta). Asegurar la satisfacción del cliente y maximizar las oportunidades de ingresos de la empresa.

- **Técnicos de Servicio (Técnico nivel Superior en Climatización)**
  - Los técnicos de servicios serán los encargados de realizar la instalación de los equipos de Climatización y los que estarán constantemente en terreno trabajando, ejecutando los proyectos ya vendidos acatando las normas y protocolos de instalación y puesta en marcha de los equipos de Aire Acondicionado, los cuales realizarán las verificaciones correspondientes del funcionamiento de los mismos al momento de la puesta en marcha (Toma de parámetros de funcionamiento).

- **Secretaria (Técnico nivel medio en Administración)**
  - La secretaria tendrá la responsabilidad de realizar todas las actividades de gestión administrativa existentes en la empresa, así como la recepción de clientes y la comunicación telefónica, será la encargada de entregar comunicaciones internas de la empresa, estará a cargo de la agenda, así como también facilitar los materiales e insumos de oficinas y brindar apoyo en las actividades administrativas que sean necesarias.

En la Tabla 2-16, se mencionarán las remuneraciones correspondientes a cada personal de la empresa con sus respectivos descuentos legales. Se considera para el valor de la UF (30-11-20) el valor de $29.030.-

Tabla 2-16. Remuneraciones del personal

Personal y Sueldos de la empresa														
Cargo	S. Base	Gratif.	S. Imponible	AFP	Fonasa	T. dctos leg.	S. Liquido	S. de Cesantia	S. de Cesantia	S. de Inv y Sobre	S. de Accidente	T. Aporte Patronal	C. Total	C. Anual
		25%		11,27%	7%			2,40%	0,6%	1,99%	0,93%			
G. General	$ 1.000.000	$250.000	$ 1.250.000	$ 140.875	$ 87.500	$ 228.375	$ 1.021.625	$ 30.000	$ 7.500	$ 24.875	$ 11.625	$ 74.000	$ 1.324.000	$ 15.888.000
Ad. Finanzas	$ 650.000	$162.500	$ 812.500	$ 91.569	$ 56.875	$ 148.444	$ 664.056	$ 19.500	$ 4.875	$ 16.169	$ 7.556	$ 48.100	$ 860.600	$ 10.327.200
Jefe de Ventas	$ 600.000	$150.000	$ 750.000	$ 84.525	$ 52.500	$ 137.025	$ 612.975	$ 18.000	$ 4.500	$ 14.925	$ 6.975	$ 44.400	$ 794.400	$ 9.532.800
Vendedores	$ 500.000	$125.000	$ 625.000	$ 70.438	$ 43.750	$ 114.188	$ 510.813	$ 15.000	$ 3.750	$ 12.438	$ 5.813	$ 37.000	$ 662.000	$ 7.944.000
Tec. Servicio	$ 400.000	$100.000	$ 500.000	$ 56.350	$ 35.000	$ 91.350	$ 408.650	$ 12.000	$ 3.000	$ 9.950	$ 4.650	$ 29.600	$ 529.600	$ 6.355.200
Tec. Servicio	$ 400.000	$100.000	$ 500.000	$ 56.350	$ 35.000	$ 91.350	$ 408.650	$ 12.000	$ 3.000	$ 9.950	$ 4.650	$ 29.600	$ 529.600	$ 6.355.200
Secretaria	$ 300.000	$75.000	$ 375.000	$ 42.263	$ 26.250	$ 68.513	$ 306.488	$ 9.000	$ 2.250	$ 7.463	$ 3.488	$ 22.200	$ 397.200	$ 4.766.400
TOTAL ($)													$ 5.097.400	$ 61.168.800
TOTAL (UF)													175,6	2107,1

Fuente: Elaboración propia

2.4.3 Marco legal y políticas de desarrollo del giro del negocio

En el marco legal se presentan las normativas legales de la empresa, leyes civiles que deben cumplirse, también se analizaran las políticas y consideraciones laborales que corresponden al código del trabajo.

- Se aplicará la ley N° 16.744 sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Decreto con fuerza de ley N° 18.620 sobre el Código del Trabajo.
- Se aplicará la ley N° 19.300 sobre bases generales del medio ambiente.

Para la instalación de equipos de Climatización cuenta con algunas leyes importantes como la Ley N°20.096 que establece mecanismos de control de aplicaciones a las sustancias agotadoras de la Capa de Ozono, uno o más decretos supremos del ministerio secretaria general de la presidencia, deberán individualizar las sustancias y productos controlados cuya importación y exportación estará prohibida de acuerdo a las estipulaciones del Protocolo de Montreal.

Para abordar de mayor forma el desarrollo del giro de la empresa se identificaron 3 puntos muy importantes:

- **Misión:** Proveer a los clientes las necesidades de confort térmico y soluciones de excelencia en sistemas de Climatización, en equipos de Aire Acondicionado entregando un producto y servicio de alto estándar, con las soluciones más competitivas, eficientes e integrales del mercado para que ayuden a mejorar la calidad de vida de nuestros clientes.

- **Visión:** Ser la empresa de Climatización y eficiencia energética líder en el mercado en servicios de ventas de equipos e instalación de los mismos, llegando hacer una de las más admiradas y respetadas del mercado de la Climatización doméstica y residencial.

- **Política:** Se basa en la calidad y en el servicio, ofreciendo un servicio personalizado y ajustado a las diferentes necesidades de nuestros clientes, formadas por un grupo de profesionales especialistas en el mercado de la Climatización. La ética de nuestra empresa en fundamental en la confianza de los clientes hacia nosotros como institución.

2.4.4 Estructura societaria y sistema tributario

Este estudio involucrará el tipo de sociedad que tendrá nuestra empresa y su representación legal. Se constituirá como una Sociedad de Responsabilidad Limitada.

- Esta empresa pertenece a 2 socios en conjunto (Gerente General y su Esposa), por lo que este tipo de sociedad es la más conveniente en la empresa.

Formación de la Sociedad: Se ha decidido constituir una sociedad del tipo Sociedad de Responsabilidad Limitada, la cual está regulada por las normas de la Ley N°3.918 publicada en el diario oficial en marzo de 1923.

Las Sociedades de Responsabilidad Limitada sean civiles o comerciales, deben constituirse por escritura pública que contendrá, además de las enunciaciones que expresa el artículo 352 del Código de Comercio, la declaración de que la responsabilidad personal de los socios queda limitada a sus aportes o a la suma que a más de éstos se indique. Estas sociedades no podrán tener por objeto negocios bancarios, y el número de sus socios no podrá exceder de cincuenta.

Los pasos necesarios para formar una Sociedad de Responsabilidad Limitada:

- Redactar la escritura de la Empresa (Lo debe hacer un Abogado)
- Firmar la escritura en una notaría (Se genera la Protocolización)
- Realizar la inscripción en el conservador de Bienes Raíces
- Hacer el inicio de actividades, se obtiene el RUT de la empresa
- Acreditar domicilio y actividades

La razón social de una Sociedad de Responsabilidad Limitada se forma generalmente con el nombre de uno o de los demás socios (2), o con una referencia al objeto de la sociedad (Equipos de Climatización), pero debe terminar con el vocablo Limitada (Ltda.).

El Sistema Tributario dice la relación al estudio y análisis del código tributario, ya que se encuentra entre los cuerpos legales más destacados del ordenamiento jurídico nacional, debido que a través de sus normas el estado regula la administración, fiscalización y pago de impuestos de tributación interna.

La Sociedad de Responsabilidad Limitada debe presentar los siguientes documentos:

- Escritura Pública de la constitución de la sociedad
- Inscripción en el Registro de Comercio
- Certificado original o fotocopia de la publicación en el Diario Oficial del extracto de la Escritura Pública.

2.4.5 Impacto medio ambiental (estudio o declaración de impacto)

Cualquier proyecto o actividad debe necesariamente someterse a un estudio de Impacto Ambiental o declaración de Impacto Ambiental, cada proyecto tiene una normativa aplicada y establecida.

Los peligros que representan los refrigerantes derivan de sus características físicas y químicas, así como de la presión y temperatura existentes en los sistemas de refrigeración y climatización.

La empresa estará sujeta a las normativas ambientales vigentes en el país, estas estarán de acuerdo a la Norma NCh 3241 que establece los requisitos generales para sistemas que utilicen fluidos refrigerantes, exceptuando los refrigerantes naturales, además de las Buenas Prácticas en Sistemas de Refrigeración y Climatización. También la empresa estará sujeta a la Ley N°20.096 la cual establece el mecanismo de control aplicable a las sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Título I: "Disposiciones Generales"

Artículo 1º.- Las disposiciones de esta ley establecen y regulan los mecanismos de control aplicables a las sustancias agotadoras de la capa de ozono estratosférico y a los productos cuyo funcionamiento requiera del uso de dichas sustancias, las medidas destinadas a la prevención, protección y evaluación de los efectos producidos por el deterioro de la capa de ozono, por la exposición a la radiación ultravioleta, y las sanciones aplicables a quienes infrinjan dichas normas.

Artículo 2°. - Los mecanismos de control y demás medidas que regula esta ley tienen por finalidad la adecuada implementación del Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, suscrito y ratificado por Chile y promulgado mediante el decreto supremo N° 238, de 1990, del Ministerio de Relaciones Exteriores, y sus enmiendas posteriores, además de resguardar la salud humana y los ecosistemas que se vean afectados por la radiación ultravioleta.

Artículo 3°.- Conforme a lo previsto en el artículo anterior, los mecanismos de control que establece esta ley permiten registrar y fiscalizar la importación y exportación de sustancias agotadoras de la capa de ozono y de los productos que las utilicen en su funcionamiento, aplicar las restricciones y prohibiciones tanto a dichas operaciones como a la producción nacional de las sustancias indicadas cuando corresponda de conformidad con las estipulaciones del Protocolo de Montreal, y cautelar que la utilización y aplicación de tales sustancias y productos se realice de acuerdo con normas mínimas de seguridad para las personas.

El Protocolo de Montreal es un acuerdo ambiental internacional que logró ratificación universal para proteger la capa de ozono de la tierra, con la meta de eliminar el uso de sustancias que agotan la capa de ozono (SAO).

A continuación, algunas características de los Gases Refrigerantes:

Los más utilizados son el R22, R-134a, R407C y el R410A.

- El **R22** es el refrigerante más utilizado actualmente en el sector del aire acondicionado, tanto para instalaciones de tipo industrial como domésticas.
- El **R134a** se utiliza normalmente en grandes equipos de enfriamiento de aire.
- El **R407C** se utiliza normalmente en enfriadoras de agua de mediana y pequeña potencia además de equipos Split (partidos).
- El **R410A** se utiliza actualmente en equipos Split (partidos).

¿Qué tipos de gases refrigerantes dañan la capa de ozono?

- Los CFC (Clorofluorocarbonos) y los HCFC (Hidro clorofluorocarburos) son los únicos refrigerantes que dañan la capa de ozono.
- Los CFC son los que tienen mayor poder de destrucción de la capa de ozono.
- Los HCFC afectan en menor medida que los anteriores a la capa de ozono (R22).
- Los HFC no afectan a la capa de ozono (R410A, R407C, R134a).

El R-22 es uno de los refrigerantes que más daña la capa de ozono, al pertenecer a la familia de los HCFC es un refrigerante nocivo para la capa de ozono. Su utilización ya está regulada a nivel país, a continuación, se muestra la Tabla 2-17, con un calendario de reducción de HCFC en el país.

Tabla 2-17. Gestión para la eliminación de HCFC en Chile

Año	Cronograma de reducción del consumo (Importaciones) de HCFC para Chile
2009	Línea Base
2010	Línea Base
A partir del 01 de enero 2013	Congelamiento del Consumo al nivel de la línea de base
A partir del 01 de enero 2015	10 % de reducción de la línea de base
A partir del 01 de enero 2020	35 % de reducción de la línea de base
A partir del 01 de enero 2025	67.5 % de reducción de la línea de base
A partir del 01 de enero 2030	97.5 % de reducción de la línea de base (Se permite un 2.5 % solo para uso de mantención de sistemas de refrigeración y climatización. Medida sujeta a revisión en el 2020)
A partir del 01 de enero 2040	100 % de reducción (Eliminación total)

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente

CAPITULO 3: LA INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO

En esta etapa se representará la Ingeniería básica del proyecto especificadas por las observaciones propias de los estudios técnicos, la descripción de los procesos, las etapas previas a la puesta en marcha de un equipo de Climatización.

3.1. DISEÑO DE LA PLANTA

En esta etapa se mostrará de manera más directa el funcionamiento, procedimientos, equipos, accesorios utilizados para el correcto funcionamiento de un equipo de Climatización.

Por definición la Climatización consiste en crear unas condiciones de Temperatura, Humedad y Limpieza del aire adecuadas para la comodidad y la calidad del aire interior dentro de los espacios habitados.

Condicionantes de la Climatización

La comodidad térmica importante para el bienestar, está sujeta a dos factores:

- **El Factor Ambiental**, la cual considera 2 aspectos:
  - El Aire: Su temperatura, velocidad y humedad relativa.
  - El Espacio: La temperatura del local considerado.

- **El Factor Humano**, la manera de vestir, la actividad y el tiempo durante el cual las personas permanecen en la misma situación, influyen sobre la comodidad térmica.

Los elementos y accesorios de un Equipo de Climatización son los siguientes:

- Compresor: Su función dentro del sistema de refrigeración, consiste en aspirar el fluido refrigerante a baja presión y temperatura, comprimirlo y descargarlo a una presión y temperatura tales que se puedan condensar.

- Condensador: Su función es condensar el fluido refrigerante, el condensador es un intercambiador de calor el cual cede su calor agente condensante (Agua o Aire), produciéndose un enfriamiento del fluido refrigerante hasta llegar a la temperatura de condensación, a la cual se efectuará el cambio de estado.

- Dispositivo de Expansión: Es un elemento que disminuye la presión de un fluido (Nuestro caso el fluido refrigerante) pasando de un estado de alta presión y temperatura a uno de menor presión y temperatura. Una de las características principales de estos dispositivos es que regulan la cantidad de fluido refrigerante que debe entrar al evaporador, los más empleados como dispositivo de expansión son los tubos capilares, VET (Válvula de Expansión Termostática), Válvulas reguladoras de nivel, Válvulas manuales, etc.

- Evaporador: Es un intercambiador de calor, en el cual el calor del local pasa al interior del evaporador por efecto de la ebullición del fluido refrigerante en su interior. El fluido refrigerante, ya con menor presión y temperatura, entra en el evaporador a la presión y temperatura necesaria para que efectué el enfriamiento del medio que lo rodea.

- Visor de Liquido: Es un dispositivo auxiliar de control del estado del gas refrigerante dentro de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, indica la condición del refrigerante cuyas funciones son determinar su estado líquido y su contenido de humedad

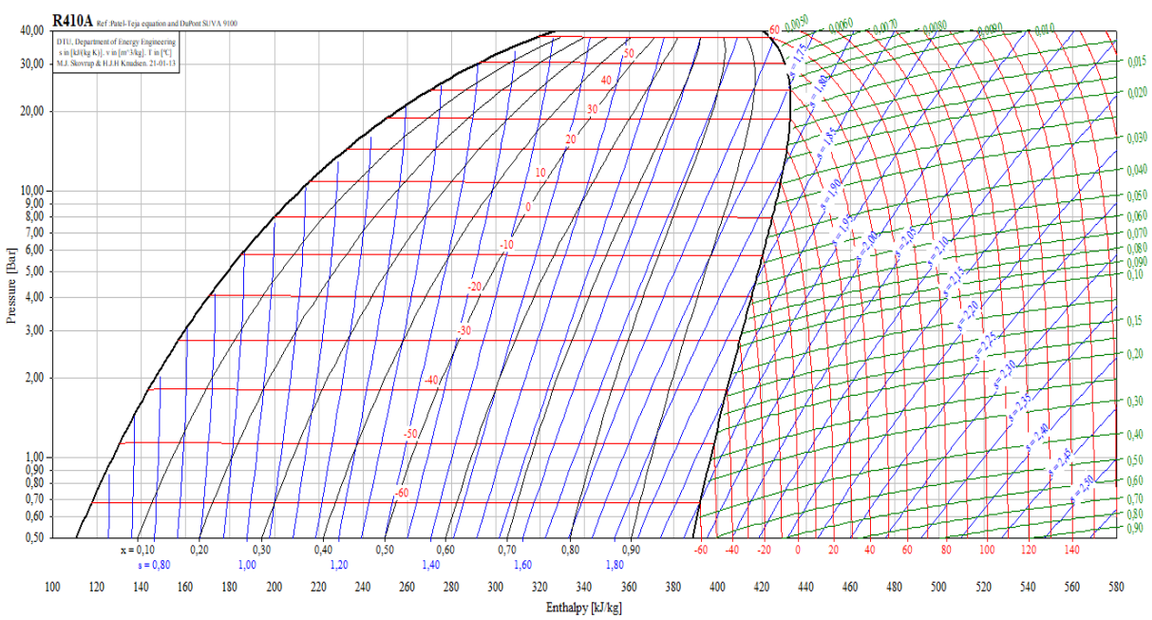
- Filtro Deshidratador: Es un dispositivo que contiene material desecante y material filtrante para proteger de humedad y otros contaminantes en un sistema de climatización, la humedad puede originar serios problemas tales como bloquear los dispositivos de expansión o bien producir problemas en los compresores.

- Acumulador de Succión: Es un elemento que se instala en el lado de baja presión y temperatura, antes del compresor, su función consiste en evitar que llegue el fluido en estado líquido al compresor. Es un recipiente metálico, que por lo general suele llevar un tubo de entrada y otro de salida.

3.1.1. Diseño, cálculo y selección de equipos principales

El diseño y selección de equipos principales se basará en la descripción técnica de los sistemas de Climatización, en los cuales se mencionarán los componentes y alguna de sus características principales.

El diseño de la climatización y cálculo de la misma estará representado mediante un diagrama del ciclo de refrigeración, el cual nos sirve para calcular las potencias o capacidades de los elementos principales. El diagrama p-h (Presión – Entalpia) se utiliza bastante para la representación del ciclo de la refrigeración, cada fluido refrigerante tiene su propio diagrama, a continuación, se observa en la Figura 3-1, el Diagrama p-h del refrigerante R-410A uno de los más utilizados en los sistemas de Climatización.



Fuente: Software Coolpack

Figura 3-1. Diagrama p-h de Refrigerante R-410A.

El diagrama p-h tiene las siguientes representaciones:

- Líneas de Temperatura expresadas en °C
- Líneas de presión las cuales pueden ser expresadas en Bar, Kpa, etc.
- Líneas de Entalpia expresadas en (kJ/kg)
- Líneas de volumen específico expresadas en (m^3/kg)
- Líneas de Entropía expresadas en kJ/ (kg K)

Todos los diseños y selección de equipos principales se harán con un criterio general con los antecedentes básicos de la climatización para su desarrollo.

Los grados de detalle de la información básica requerida para desarrollar el diseño de la climatización dependerá del tipo de ingeniería solicitada, es decir, ingeniería conceptual, ingeniería básica y/o ingeniería de detalle, según el tipo de ingeniería que será desarrollada para los proyectos de climatización debe contar con la información necesaria y requerida para poder presentar las etapas de desarrollo de la misma y así tener la selección del equipo más correcto para cada aplicación.

3.1.2. Diseño del sistema de tuberías (redes de cañerías)

Este proyecto no cuenta con la realización de diseño de sistemas de tuberías, ya que nuestro proyecto considera el arriendo de un espacio determinado en el cual solamente involucra sistema de Agua Potable tanto del comedor, y en los baños de nuestra bodega.

3.1.3. Diseño del sistema de potencia (redes eléctricas)

En este ítem el proyecto no involucra ningún tipo de proceso en el cual se deba realizar algún diseño, cálculo de sistema de potencia.

Para el caso de la Instalación Eléctrica se consideran los siguientes circuitos:

- **Circuito N°1**: El cual tendrá una potencia de 0,28 kW y un Disyuntor Automático 1x10A – 6kA, dicho circuito tendrá todo lo que es alumbrado de recepción, área de ventas, área de circulación del personal, cocina y servicios higiénicos.

- **Circuito N°2**: El cual tendrá una potencia de 0,31 kW y un Disyuntor Automático 1x10A – 6kA, dicho circuito tendrá todo lo que es alumbrado de bodegas y oficinas de gerencia y del área administrativa.

- **Circuito N°3**: El cual tendrá una potencia de 1,65 kW y un Disyuntor Automático 1x16A – 6kA, dicho circuito tendrá todo lo que es enchufes de recepción, baños, comedor, área de circulación y bodegas.

- **Circuito N°4**: El cual tendrá una potencia de 1,80 kW y un Disyuntor Automático 1x16A – 6kA, dicho circuito tendrá todo lo que es enchufes de oficinas de gerencia, administrativa y área de ventas.

- **Circuito N°5**: El cual tendrá una potencia de 2,10 kW y un Disyuntor Automático 1x16A – 6kA, dicho circuito tendrá todo lo que es enchufes de kitchen (Comedor), refrigerador, microondas y multiuso.

- **Circuito N°6**: El cual tendrá una potencia de 2 kW y un Disyuntor Automático 3x16A – 10kA, dicho circuito tendrá un enchufe trifásico para prueba de equipos en bodega de equipos de Climatización.

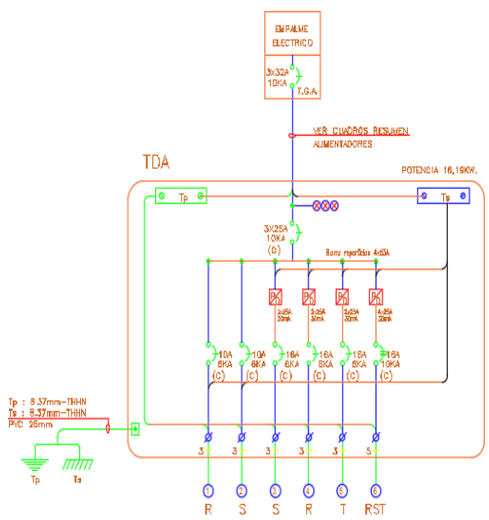
En la Figura 3-2, se presenta el cuadro de cargas de oficinas y bodegas, y el diagrama unilineal, el cual consta de los circuitos mencionados anteriormente con sus respectivos disyuntores automáticos, protector diferencial y la ubicación de cada uno.

CUADRO DE CARGAS BODEGAS Y OFICINAS

CUADRO DE CARGAS "TDA BODEGAS Y OFICINAS"

SECCION TDA/F	Nº CIRCUITO	FOCO FAHRUTUDO 1X5 24W	FOCO FAHRUTUDO 1X5 18W	FOCO FAHRUTUDO 1X5 13W	EXTRACTOR 100W	OTROS 100W	ENCHUFE 150W	ENCHUFE 300W	ENCHUFE 500W	MICROONDAS 1300W	OTRO 1000	ENCHUFE TRIFASICO 2000W	TOTAL CENTROS	POTENCIA (kw)	AMPERES R	AMPERES S	AMPERES T	DISYUNT. AUTOMAT.	PROTEC. DIFERENC.	CONDUCTOR	CANALIZACION	UBICACIÓN
"TDA BODEGA Y OFICINAS" 3x25A - 10Ka - CURVA "C"	1	6		19									25	0,277	1,26			1x10A - 6kA		LIBRE DE HALOGENO 3x1,5MM	PVC EMBUT. 20MM	ALUMBRADO RECEPCION, AREA DE VENTAS, AREA DE CIRCULACION, COCINA Y SERVICIOS HIGIENICOS
	2	10	4										14	0,312		1,42		1x10A - 6kA		LIBRE DE HALOGENO 3x1,5MM	PVC EMBUT. 20MM	ALUMBRADO BODEGAS Y OFICINAS DE GERENCIA Y ADMINISTRATIVAS
	3						7	2					9	1,65		7,50		1x16A - 6kA	2x25A - 30mA	LIBRE DE HALOGENO 3x2,5MM	PVC EMBUT. 20MM	ENCHUFES RECEPCION, BAÑOS, COMEDOR, AREA DE CIRCULACION Y BODEGAS
	4						2	5					7	1,80	8,18			1x16A - 6kA	2x25A - 30mA	LIBRE DE HALOGENO 3x2,5MM	PVC EMBUT. 20MM	ENCHUFES OFICINAS DE GERENCIA Y ADMINSTRATIVAS, AREA DE VENTAS
	5								2	1			3	2,10			9,55	1x16A - 6kA	2x25A - 30mA	LIBRE DE HALOGENO 3x2,5MM	PVC EMBUT. 20MM	ENCHUFES KITCHEN. FRIGOBAR, MICROONDAS Y MULTIUSO
	6											1	1	2,00	2,04	2,04	3,04	3x16A - 10kA	4x25A - 30mA	LIBRE DE HALOGENO 5x2,5MM	PVC EMBUT. 25MM	ENCHUFE TRIFASICO PARA PRUEBA DE EQUIPOS EN BODEGA DE EQ. CLIMATIZACION
TOTALES		16	4	19	0	0	9	7	2	1	0	1	59	8,14	12,48	11,96	12,59					

DIAGRAMA UNILINEAL BODEGAS Y OFICINAS



NOTA: LOS MATERIALES QUE REQUIEREN CERTIFICACION PARA SU USO, CUMPLEN CON ESTE REQUISITO

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-2. Plano Eléctrico de Oficinas y Bodegas

3.1.4. Diseño de las obras civiles y estructuras

Este proyecto no cuenta con la realización de obras civiles y estructural, ya que para nuestro proyecto considera el arriendo de un espacio determinado que cuente con la infraestructura necesaria para así poder realizar la activada relacionada con los equipos de Climatización y todo lo que conlleva.

3.1.5. Diseño del sistema de instrumentación y control de procesos

Para los diseños de control de procesos se utilizará mediante una hoja de control o también llamadas Ordenes de Trabajo (OT), las cuales son formas estructuradas que facilitan la recopilación de información, los datos necesarios para comprobar la eficiencia de los procesos de instalación, mantenimiento, los cuales controlan el rendimiento de la instalación.

La Orden de Trabajo estará echa con instrucciones escritas, en las que se reflejan las operaciones a realizar, el modo de realizarlas, los materiales que emplean y otros parámetros de control.

Por lo general las Ordenes de Trabajo suelen contener los siguientes datos:

- Numero de Orden de Trabajo (OT)
- Fecha de realización
- Tiempo empleado
- Tiempo estimado
- Operación a realizar
- Acciones a realizar
- Operario
- Código
- Plano de referencia
- Apartado de observaciones
- Datos estadísticos
- Parámetros de actuación
- Tipo de trabajo (Instalación, mantención preventiva, mantención correctiva)

Lo que corresponde al mantenimiento de los equipos de Climatización será el conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar o restituir un elemento, equipo o instalación en las condiciones que permitan desarrollar su función.

Los objetivos del mantenimiento son reducir los costos que causan las paradas producidas por averías y anomalías de los equipos de Climatización y también reducir el deterioro de los elementos, equipos o instalaciones en general de los equipos.

Los tipos de mantenimiento son los siguientes:

- Mantenimiento Planificado: Es un mantenimiento organizado y efectuado con previsión y control.
- Mantenimiento no Planificado: Es un mantenimiento efectuado sin un plan previo. Es el mantenimiento relacionado con las averías, es decir con los trabajos correctivos.
- Mantenimiento Preventivo: Es el mantenimiento que se realiza a intervalos predeterminados u otros criterios prescritos, con objeto de reducir las posibilidades de averías. Consiste en realizar ciertas operaciones (Limpieza de unidad interior y exterior, cambios, verificaciones, reparaciones), con una frecuencia de tiempo o de horas de funcionamiento u otros criterios.

- Mantenimiento Correctivo: Es el que se realiza cuando la avería o anomalía ya se produjo, para dejar el elemento o equipo en las condiciones normales de utilización. Puede ser planificado o no planificado, es decir, que se ejecuta siguiendo una supervisión y control, o bien se realiza sin ningún plan previo (Ej: La rotura de un elemento que provoca el paro del mismo).
- Mantenimiento Predictivo: Es una variante del mantenimiento preventivo y predice las averías antes de que se produzcan. Está basado en la toma de determinados parámetros de un equipo o elemento, con una frecuencia determinada o continua, la aplicación de este mantenimiento no implica disponer de medios sofisticados, ya que también se puede realizar mediante inspecciones visuales, toma de temperaturas y presiones, toma de consumos eléctricos, entre otras.
- Mantenimiento Contratado: Es el realizado por personas ajenas a la empresa, según las especificaciones de esta y en condiciones de tiempo y precio previamente establecidas.

A continuación, se presenta la Tabla 3-1, con nuestra Orden de Trabajo (OT) en su formato, en el cual aparecen los ítems que se van a registrar de tal manera que los datos puedan entenderse de manera fácil y concisa.

Tabla 3-1. Hoja de control de Procesos

Orden de Trabajo		N° de Equipo			
Solicitado por:		Fecha de realización:		Tiempo estimado:	
Referencia Máquina:		Plano de referencia:		N° Operarios:	
Operación a realizar:					
Planificación del trabajo:					
Materiales empleados:					
Observaciones:					
Firma	Total de materiales		Recibido por		
			Nombre de Instalación		
			Dirección		
			Técnico a cargo		

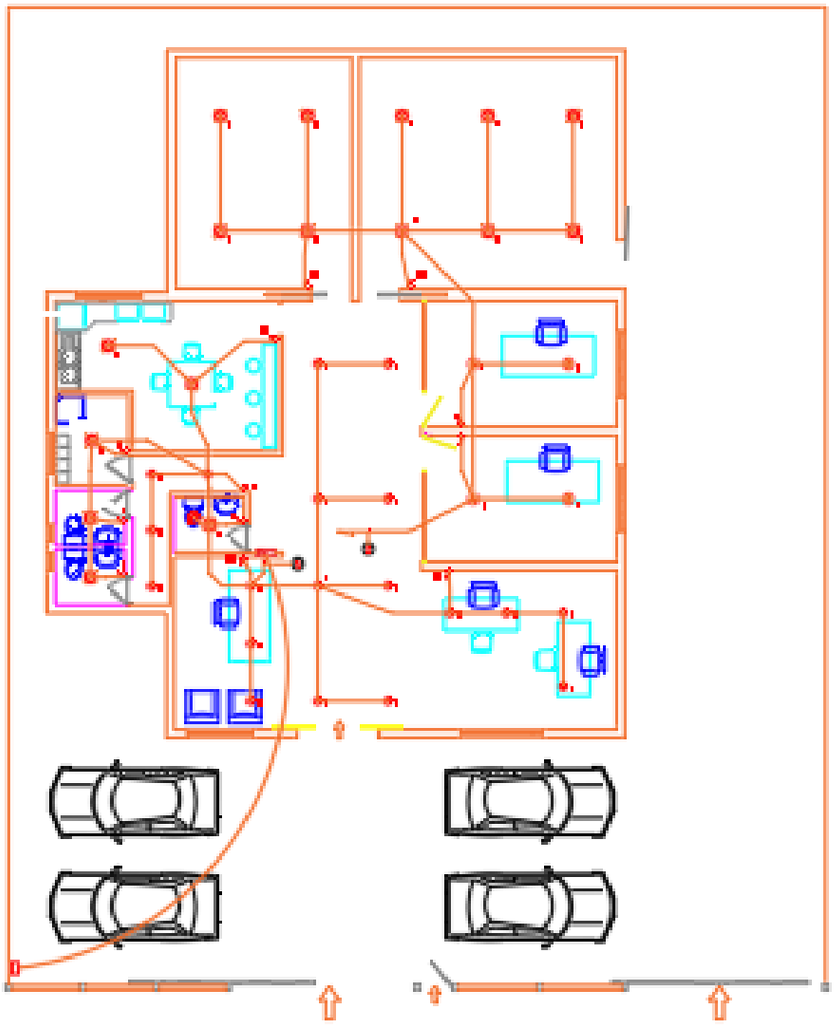
Fuente: Elaboración propia

3.2. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En esta etapa se entregarán una serie de datos del proyecto, en los cuales se encuentran planos generales de la instalación, las especificaciones o bases técnicas, bases administrativas del proyecto y la memoria de cálculos correspondientes.

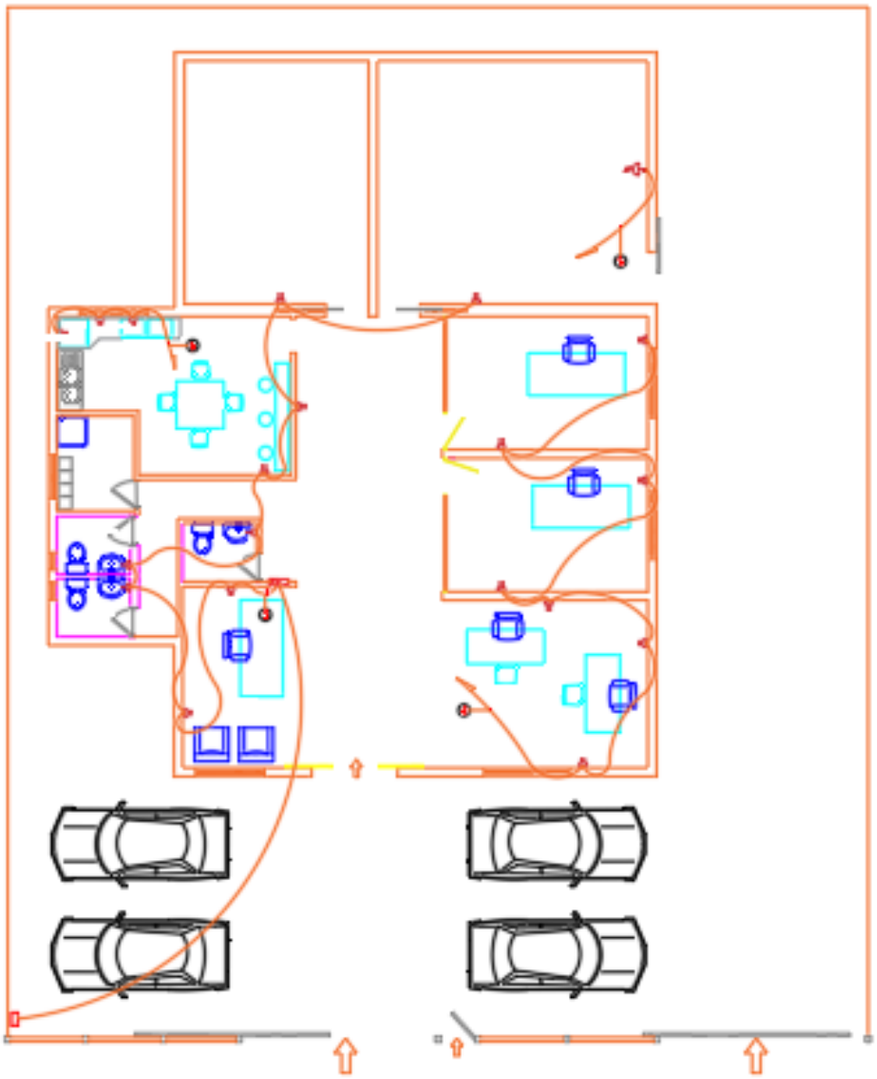
3.2.1 Planos generales de las instalaciones

Los planos que se presentan a continuación en la Figura 3-3 y Figura 3-4, son los planos eléctricos de alumbrado y enchufe, representados de la mejor manera el diseño básico, detalle y distribución de la bodega y oficinas.



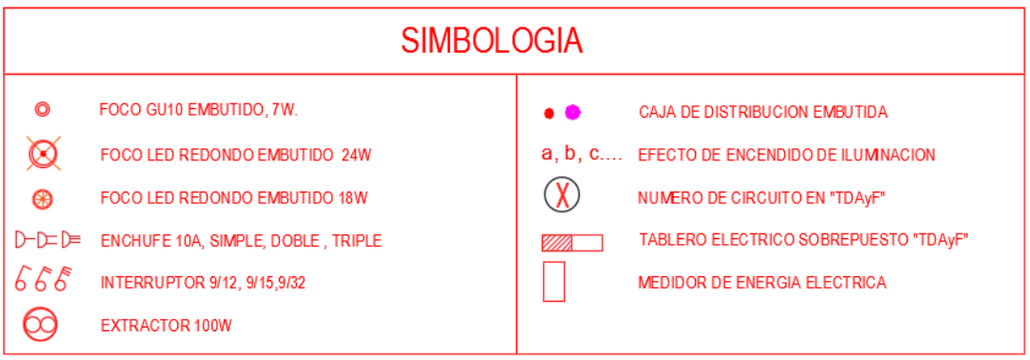
Fuente: Elaboración propia

Figura 3-3. Plano Eléctrico de Alumbrado



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-4. Plano Eléctrico de Enchufes



Fuente: Elaboración propia

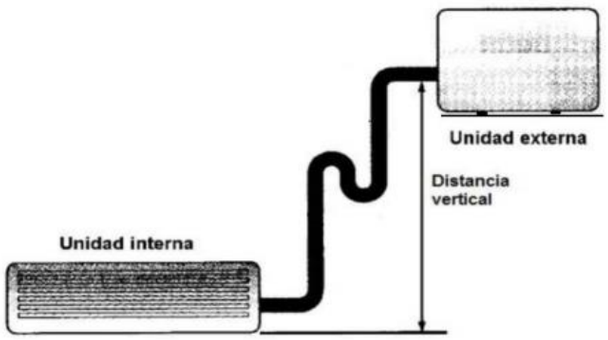
Figura 3-5. Simbología de Planos Eléctricos

3.2.2 Especificaciones o bases técnicas

Las especificaciones técnicas se realizarán para la instalación y mantención de equipos de Climatización de acuerdo a la fabricación y montaje de los mismos de acuerdo a lo establecido en las normas, recomendaciones de la ASHRAE.

- Respetar indicaciones y distancias del fabricante

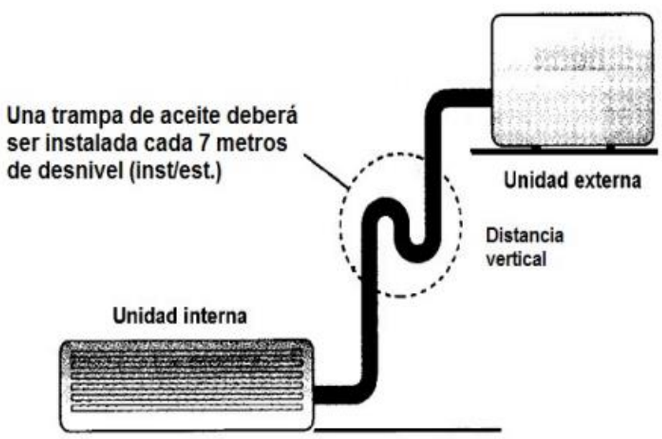
- Comprobar que las distancias horizontales y verticales del equipo (Unidad Interior y Unidad Exterior) respecto a murallas o encerramientos en general, no sean menores a las indicadas por el fabricante.
- La unidad interior como la unidad exterior deben instalarse niveladas.
- No se debe sobrepasar la distancia vertical máxima entre la unidad interior y exterior, indicada por el fabricante, ver Figura 3-6, con esquema de instalación.



Fuente: Manual de Buenas prácticas en Refrigeración

Figura 3-6. Esquema de Instalación

- Se debe instalar una trampa de aceite en la línea de gas, cuando la distancia vertical entre la unidad interior y exterior lo requiera, ver Figura 3-7, de esquema de trampa de aceite.



Fuente: Manual de Buenas prácticas en Refrigeración

Figura 3-7. Esquema de trampa de aceite

- Respetar el largo máximo de tubería establecida por el fabricante, que debe hacer entre la unidad interior y exterior, a continuación, se observar en la Tabla 3-2, las dimensiones máximas de las tuberías de los Equipos de Climatización según sus capacidades.

Tabla 3-2. Dimensión máxima de tuberías

Capacidad del Equipo	Largo de la Tubería
Equipo de Climatización 9.000 BTU	15 m (máx.)
Equipo de Climatización 12.000 BTU	20 m (máx.)
Equipo de Climatización 18.000 BTU	25 m (máx.)
Equipo de Climatización 24.000 BTU	25 m (máx.)

Fuente: Elaboración propia

➢ Carga de gas por metro de tuberías adicionales

- Cuando la longitud de tubería a utilizar para instalar el equipo, es mayor al largo estándar proporcionado por fabrica, se debe adicionar refrigerante al equipo de climatización. El fabricante indica la cantidad de gramos de refrigerante a incorporar por metro de tubería adicional, este valor depende del equipo y su capacidad.

➢ Carga de refrigerante por masa

- La incorporación de refrigerante al equipo de climatización, se debe realizar por masa (utilizando una balanza para cargar refrigerante), ver Figura 3-8, con la balanza digital para la carga del sistema.

Fuente: Manual de Buenas prácticas en Refrigeración

Figura 3-8. Balanza digital para refrigerante

➢ Soldadura con Barrido de Nitrógeno

- Las tuberías se deben soldar con barrido de nitrógeno, para evitar la formación de óxido de cobre dentro de la tubería. Al realizar la soldadura con barrido de nitrógeno se evita la contaminación del refrigerante, ya que neutraliza la formación de óxido de cobre en el interior de la tubería.

- Vacío

- Se debe realizar vacío a la tubería que une las 2 unidades del equipo de climatización (Unidad exterior y Unidad interior), la finalidad de este vacío es eliminar la presencia de humedad y gases no condensables del sistema de refrigeración. El nivel de vacío, está relacionado con el tipo de aceite lubricante que utiliza el equipo de aire acondicionado.

Nivel de vacío adecuado:

- 500 micras, si el sistema trabaja con aceite mineral o aceite alkilbenceno. Ejemplo para sistemas con refrigerante R-22.
- 200 micras, si el sistema trabaja con aceite poliéster. Ejemplo para sistemas con refrigerante R-410 A.

- Detección de fugas con Nitrógeno

- Se debe presurizar el circuito de refrigeración con nitrógeno para la detección de fugas, dependiendo del tamaño de la fuga, se puede ir aumentando la presión para detectar, hasta la fuga más pequeña.

Ejemplo:

- Aplique 50 PSI por más de tres minutos para encontrar grandes fugas.
- Aplique 200 PSI por más de tres minutos para encontrar fugas medianas.
- Aplique 350 PSI por más de 24 horas para encontrar micro fugas.

- Rutinas de mantenimiento

El técnico deberá efectuar una serie de operaciones de mantenimiento rutinario. A continuación, se detalla algunos puntos necesarios a considerar en esta actividad.

1. Limpiar y evacuar bandejas de condensado y tuberías de drenaje, limpiar y probar bandejas de condensado.
2. Lubricar bujes y rodamientos con lubricantes con una viscosidad adecuada. Permita que el excedente de lubricante escape, si lubrica con grasa no exceda en la lubricación, los sellos se pueden dañar lo que llevaría una falla segura.
3. Limpiar el equipo, un equipo limpio facilita la detección de fugas de aceite, que a su vez son indicadores de fugas de refrigerante y problemas en bujes o rodamientos.
4. Revisar los calentadores de aceite del cárter, seguir las instrucciones para poner en operación el calentador 12 a 24 horas antes de poner en marcha el compresor.
5. Revisar y apretar todas las conexiones eléctricas. Las conexiones eléctricas que no están debidamente apretadas se sobrecalentaran, dañando el aislamiento de los conductores, pudiendo causar falla en el motor.
6. Examinar los contactos de los contactores, para ver si están demasiado dañado, verificar una operación sin obstrucciones de la armadura (Reemplazar las unidades defectuosas).
7. Examinar filtros de aire y lavar los filtros, la mayor parte de los propietarios apreciaran una mejora de la calidad de aire interior.
8. Revisar el circuito de refrigeración, coloque los manómetros indicadores y registre las presiones de operación, convierta presiones de refrigerante a sus correspondientes temperaturas de saturación. (Registre los datos en hoja de control de procesos).

9. Lavar las unidades exteriores o soplar con aire a presión, para desprender el polvo que pueda estar alojado en los tubos o aletas disipadoras.

En caso de cualquier eventualidad de las presentes especificaciones técnicas comunicarse con el departamento técnico a cargo del proyecto.

3.2.3 Bases administrativas del proyecto

Las bases administrativas del proyecto estarán ligadas a establecer los plazos y condiciones de ejecución, instalación y mantenimiento de los equipos de climatización, los horarios de trabajo, consultas, visitas, garantías, pagos y todo lo administrativo que pudiese conllevar.

- Plazo de Ejecución del trabajo

Al momento de contratar los servicios de nuestra empresa nos comprometemos ambas partes (El mandante y la empresa) a considerar los tiempos de ejecución en la instalación según lo acordado y la disponibilidad del mandante.

- Consultas técnicas

Las consultas técnicas deberán ser presentadas al departamento de ingeniería de nuestra empresa vía correo electrónico, llamado telefónico o en nuestra página web, y nosotros responderemos sus consultas lo antes posible no sobrepasando las 48 horas de enviadas a nuestro departamento.

- Entregas

La entrega de los equipos de climatización será de acuerdo a lo estipulado entre las partes, luego del pago de los mismos.

- Garantías

Previo a la venta e instalación del equipo de climatización, nuestro compromiso, por lo tanto, todos nuestros servicios están garantizados, instalación, reparación, mantención, el único requisito es conservar el número de contrato de servicio u factura que acredite que fueron atendidos por nuestra empresa, así por nuestra parte tendrán una respuesta segura, rápida y eficiente. Dentro de los 3 meses posteriores a la compra, todo producto este cubierto por una garantía legal que cubre daños o fallas de fabricación, las que deberán ser certificadas por el respectivo servicio técnico de nuestra empresa, queda excluido de toda garantía aquel producto que haya sido intervenido o modificado por terceras personas ajenas al nuestro servicio técnico.

- Implementos de protección personal

Nuestros trabajadores tanto en oficina y en terreno (Servicio Técnico) tendrán todos sus implementos de seguridad correspondientes dentro de nuestra empresa y al momento de ejecutar trabajos en nuestros equipos de climatización, dichos elementos de protección personal deben estar en condiciones adecuadas para su uso, tratándose de trabajos en altura se requerirá de equipos especiales para poder trabajar (Arne, cuerda de vida, etc.). Nuestra empresa se compromete a suministrar todos los implementos necesarios a sus trabajadores en las condiciones mencionadas más arriba.

- Ley N° 16.744

Nuestra empresa estará obligada a cumplir con la Ley de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales y todos sus reglamentos respectivos.

- Horario de Trabajo

Nuestra empresa dispondrá de los siguientes horarios de trabajo:

- Horario de trabajo será de 8:30 a 18:00 hr. de lunes a viernes, con 1 hora de colación que puede ser entre las 12:30 y las 14:30. (Para nuestro personal de oficina)
- Horario de trabajo será de 8:30 a 18:00 hr. de lunes a viernes para nuestro departamento de servicio técnico y con posibilidad de poder trabajar los sábados si nuestros clientes lo solicitan con anticipación.

- Orden y Aseo

Nuestra empresa estará obligada a mantener permanentemente un estricto orden y aseo durante toda la jornada de trabajo en nuestras dependencias, este será realizado por personal externo dedicado al servicio de aseo y limpieza manteniendo los servicios higiénicos.

3.2.4 Memorias de cálculos

Entre los cálculos contemplados para este proyecto se puede destacar el formulario típico para una selección de un Aire Acondicionado para un diseño mencionado a continuación.

En general para poder determinar un Aire Acondicionado se debe tener en cuenta varios factores como lo son:

- Área del lugar en m³ (Largo x Ancho x Alto)
- Número de personas que habitan el recinto
- Número de aparatos que se encuentren en el lugar que disipen calor (Equipamiento Electrónico)
- Ganancia de calor con ventanas, muros, iluminación, etc.)

Para realizar el cálculo de capacidad de un equipo de Climatización se debe tener en cuenta las siguientes conversiones de unidades:

- 1 kcal = 3.967 BTU
- 1 BTU = 0,252 kcal
- 1 kW = 860 kcal/h
- 1 HP = 642 kcal/h

Fórmula de cálculo de capacidad

$$Capacidad\ (BTU) = 230\ x\ V + (n(Personas + Electrodomesticos)\ x\ 476$$

(Fórmula 3-1)

Donde:

- 230 = Factor calculado dado en BTU/hm³
- V = Volumen del área donde se instalará el equipo, largo x alto x ancho en m³
- n (Personas + Electrodomésticos) = Total de personas + electrodomésticos que hay en el área a climatizar
- 476 = Factor de ganancia y perdida aportados por cada persona y/o electrodoméstico en BTU/h

Ej:

Se necesita instalar un Aire Acondicionado en un área 5 m de largo por 2,5 m de alto x 3 m de ancho, en el cual estarán alrededor de 3 personas, y sus respectivos computadores.

- Volumen del área: $V\ (m^3) = a\ x\ b\ x\ c$
  $V\ (m^3) = 5m\ x\ 2{,}5m\ x\ 3m$
  $V\ (m^3) = 37{,}5m^3$

- Cant. Personas y electrodomésticos: $n(\text{per.} + \text{electr.})\ x\ 476$
  $(3 + 3)\ x\ 476$
  $2.856\ BTU/h$

- Capacidad equipo: $(BTU) = 230 \frac{BTU}{hm^3}\ x\ 37,5\ m^3 + 2856\ BTU/h$

$$(BTU) = 8625\ BTU/h + 2856\ BTU/h$$

$$(BTU) = 11481\ BTU/h$$

El equipo de Aire Acondicionado a instalar debe ser de 12.000 BTU/h.

CAPITULO 4: EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA

En este capítulo se presentará el estudio económico del proyecto, esto se realizará con la información ya recopilada del trabajo, tanto con la ingeniería conceptual del proyecto y el negocio del mismo.

4.1. EVALUACIÓN FINANCIERA

Los antecedentes financieros que se presentan a continuación son en base a la presentación de las fuentes de financiamientos disponibles, la tasa de interés y nuestro sistema de amortización, la tasa de descuento, el horizonte del proyecto, la moneda a utilizar, todo esto descrito en nuestra evaluación económica estudiada en los flujos de caja de cada proyecto (Flujo de caja puro, Flujo de caja al 25%, Flujo de caja al 50% y el Flujo de caja al 75%), en los cuales se espera determinar el sistema de financiamiento más adecuado para nuestro proyecto, posteriormente se efectuaran las tablas de análisis de sensibilidad.

4.1.1 Consideraciones económicas (tasa de descuento, horizonte del proyecto, moneda a utilizar, impuestos, etc.)

- Tasa de Descuento

La Tasa de Descuento es la medida financiera que se aplica para determinar el valor actual de un pago futuro, en nuestro proyecto se utilizara el modelo de valoración de activos financieros, también conocida como CAPM, la cual es muy utilizada en el área financiera para determinar la tasa de retorno requerida para un cierto activo.

La fórmula del modelo CAPM:

$$Ke = Rf + (E(Rm) - Rf)\beta \qquad \text{(Fórmula 4-1)}$$

$$E(Rm) = IGPA - IPC \qquad \text{(Fórmula 4-2)}$$

Donde:

- Ke: Tasa de descuento
- Rf: Tasa Libre de Riesgo
- (E(Rm)-Rf): Riesgo del mercado
- β (Beta): Relación que existe entre el riesgo del proyecto y el riesgo del mercado.

Reemplazando los Valores:

- Rf: 1.51%. Corresponde al valor de la Tasa referencial de los bonos del Banco Central en pesos a 5 años (BCP).
- IGPA: 19.62%. Valor de los índices IGPA medido desde el periodo 11-11-2017 al 30-11-2020)
- IPC: 8.6%. Valor de los índices IPC (Calculadora IPC del INE) medido desde el periodo 11-11-2017 al 30-11-2020)
- β (Beta): 1,44. Tasa de Riesgo para distintas industrias. (Beta para equipos eléctricos).

$$E(Rm) = 0{,}1962 - 0{,}086$$

$$E(Rm) = 0{,}1102$$

$$Ke = 0{,}0151 + (0{,}1102 - 0{,}0151)\ x\ 1{,}44$$
$$R = 0{,}0151 + 0{,}1369$$
$$R = 0{,}152$$
$$R = 15{,}2\ \%$$

La Tasa de Descuento que nos da como resultado es de 15%.

- <u>Horizonte del Proyecto</u>

El horizonte del proyecto se estima en unos 5 años, considerado un tiempo adecuado para ver cómo se desenvuelve y comporta el proyecto, para así evaluar el comportamiento del mercado de la Climatización.

- <u>Moneda a utilizar</u>

En dicho proyecto se utilizará la UF (Unidad de Fomento), tanto en el estudio de costos, la inversión del proyecto y en la confección del flujo de caja. Se considerará el valor de la UF de $29.030, correspondiente al valor del 30 de noviembre del 2020.

- <u>Impuestos</u>

El impuesto corresponde a la parte de las utilidades que debe pagar la empresa al estado, la tasa de impuestos para las empresas corresponde a la reforma tributaria de los años comerciales que se aplica la tasa de primera categoría.

- 27% Año 2020 para contribuyentes artículo 14, letra A. Ley 21.210.

- <u>Fuentes y costos del financiamiento (instituciones crediticias, tasa de interés y sistema de amortización)</u>

La evaluación de un proyecto debe tener en cuenta alternativas de financiamiento, ya sea instituciones privadas, entidades bancarias, etc. Algunos de los financiamientos son con capital propio, y con alguna entidad bancaria.

- El financiamiento con capital propio o proyecto puro, es aquel en que todo el capital invertido proviene de recursos propios, así no se necesitara de préstamos financieros, prestamos de privados, prestamos de entidades bancarias para que el proyecto prospere a fututo.

- Financiamiento con deuda, la cual puede venir de alguna entidad bancaria o financieras para así poder tener los recursos necesarios para nuestro proyecto, en nuestro caso el préstamo será del Banco del Estado de Chile.

Existen algunas instituciones que están acreditadas para poder facilitar los prestamos necesarios para empresas, que están regidas e inscritas en la Superintendencia de Bancos e instituciones financieras acreditadas en la Cámara de Comercio de Chile.

Para continuar con la situación financiera se deben analizar los antecedentes que se seleccionaran para la evaluación del proyecto. En nuestro proyecto utilizaremos como institución crediticia un crédito comercial con tasa reajustable del Banco del Estado de Chile, la tasa reajustable consiste en que las partes pactan libremente un margen que se mantiene constante durante el periodo de la operación y es expresado en puntos porcentuales.

La tasa reajustable del banco estado consta en lo siguiente:

- Monto del préstamo hasta 2.000 UF
- Periodo comprendido desde 49 a 96 meses
- Tasa de Interés anual de 3.78%

El sistema de amortización es la forma que establece en un contrato de crédito mediante la cual el deudor realizara el pago del capital prestado por el banco más los intereses que se deben pagar por el préstamo, determinando el valor de las cuotas según el plazo acordado del pago.

Considerando la alternativa de financiamiento a través del Banco del Estado de Chile, con un interés anual del 3.78%, la cual es una tasa reajustable para pequeñas empresas, con una inversión inicial de nuestra empresa de 1.045,77 UF y con las opciones de financiamiento del 25%, 50% y 75%, se presentarán las tasas de interés respectivas para cada caso en las siguientes tablas.

Tabla 4-1. Amortización del crédito para Flujo Financiado al 25%

Prestamo al 25%	Valor UF
Total	1045,77
25%	261,44

Datos		Tasa de Interes		
Flujo de Caja	25%	Anual	3,78%	
Prestamo	261,44	Mensual	0,32%	
Año	Deuda	Cuota	Interes	Amortizacion
0	261,44	0	0	0
1	213,02	57,47	9,05	48,42
2	162,74	57,47	7,19	50,28
3	110,53	57,47	5,25	52,21
4	56,31	57,47	3,25	54,22
5	0,00	57,47	1,16	56,31

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4-1 muestra la Amortización correspondiente al flujo financiado al 25%, indicando el valor de la cuota anual correspondiente a 57,47 UF.

Tabla 4-2. Amortización del crédito para Flujo Financiado al 50%

Prestamo al 50%	Valor UF
Total	1045,77
50%	522,89

Datos		Tasa de Interes		
Flujo de Caja	50%	Anual	3,78%	
Prestamo	522,88	Mensual	0,32%	
Año	Deuda	Cuota	Interes	Amortizacion
0	522,88	0	0	0
1	426,05	114,93	18,10	96,84
2	325,49	114,93	14,37	100,56
3	221,06	114,93	10,51	104,43
4	112,62	114,93	6,49	108,44
5	0,00	114,93	2,32	112,62

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4-2 muestra la Amortización correspondiente al flujo financiado al 50%, indicando el valor de la cuota anual correspondiente a 114,93 UF.

Tabla 4-3. Amortización del crédito para Flujo Financiado al 75%

Prestamo al 75%	Valor UF
Total	1045,77
75%	784,33

Datos		Tasa de Interes		
Flujo de Caja	75%	Anual	3,78%	
Prestamo	784,32	Mensual	0,32%	
Año	Deuda	Cuota	Interes	Amortizacion
0	784,32	0	0	0
1	639,07	172,40	27,15	145,25
2	488,23	172,40	21,56	150,84
3	331,59	172,40	15,76	156,64
4	168,92	172,40	9,74	162,67
5	0,00	172,40	3,48	168,92

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4-3 muestra la Amortización correspondiente al flujo financiado al 75%, indicando el valor de la cuota anual correspondiente a 172,40 UF.

4.1.2 Indicadores económicos (VAN, TIR y PRI)

Para todo proyecto realizado se le debe evaluar la viabilidad y rentabilidad del mismo, en este caso se usarán los siguientes indicadores económicos:

- VAN: Valor Actual Neto
- TIR: Tasa Interna de Retorno
- PRI: Periodo de Retorno de la Inversión

A continuación, se describirán los indicadores económicos, su definición y la utilidad en nuestro proyecto.

➢ Valor Actual Neto (VAN)

Es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto, también se utiliza para determinar cuál proyecto es más rentable. A continuación, se presenta la fórmula del VAN.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \cdots \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

(Fórmula 4-3)

Donde:

- $-I_0$: Es la Inversión realizada en el momento inicial (t = 0)
- F_t: Flujos de dinero en cada periodo (t)
- n: Numero de periodos de tiempo
- k: Tipo de descuento o de interés exigido en la inversión

Los criterios para la decisión de un VAN (Valor Actual Neto) son los siguientes:

- **VAN > 0**: El valor actualizado de los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generara beneficios. (El proyecto es rentable).
- **VAN = 0**: El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni perdidas, siendo su realización algo indiferente en temas de viabilidad.
- **VAN < 0**: El proyecto de inversión generará perdidas, lo cual no lo hace muy viable al momento de realizarlo, generalmente estos proyectos deben ser rechazados (El proyecto no es rentable).

➢ Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es la tasa de interés o de rentabilidad que ofrece una inversión, es decir, el porcentaje de beneficio o perdida que tendrá una inversión. El TIR es la máxima tasa de descuento que un proyecto puede tener para ser rentable. A continuación, se presenta la fórmula del TIR.

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

(Fórmula 4-4)

Donde:

- F_n: Flujos de dinero en cada periodo (n)
- n: Numero de periodos de tiempo
- i: Es la Inversión realizada en el momento inicial (t = 0)

Los criterios para la decisión del TIR (Tasa Interna de Retorno) son los siguientes:

- **TIR > k**: El proyecto de inversión será aceptado. (k: Tasa de descuento elegida en los flujos).
- **TIR = 0**: El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni perdidas, la inversión podrá llevarse a cabo.
- **TIR < 0**: El proyecto de inversión generará perdidas, lo cual no lo hace muy viable al momento de realizarlo, no se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.

➢ Periodo de Retorno de la Inversión (PRI)

Es un indicador financiero que mide en cuanto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente, puede revelarnos los valores tanto en años, meses, días, la fecha en la cual será cubierta la inversión inicial. A continuación, se presenta la fórmula del PRI.

$$PRI = a + \frac{(b - c)}{d}$$

(Fórmula 4-5)

Donde:

- a: Año inmediato anterior en que se recupera la inversión
- b: Inversión inicial
- c: Flujo de efectivo acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión
- d: Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión

4.1.3 Resumen de inversiones y/o cuadro de reinversiones

La Tabla 4-4, de inversiones consta de los recursos iniciales de nuestra actividad que necesita el proyecto para su funcionamiento y para el cual se toman las siguientes inversiones:

- Capital de Trabajo
- Puesta en Marcha
- Inversión en Activos

Tabla 4-4. Resumen de Inversiones

Inversion Inicial	Precio en $	Precio en UF
Capital de Trabajo	$10.560.243	363,77
Puesta en Marcha	$1.730.474	59,61
Inversion en Activos	$15.307.973	527,32
Imprevistos (10% Inversion Inicial)	$2.748.732	94,69
Total de la Inversion	$30.347.422	1045,38

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Depreciaciones

Las Depreciaciones corresponden a una parte del valor del bien que se origina por su uso, es la pérdida del valor de un bien como consecuencia de su desgaste con el paso del tiempo, con respecto a la depreciación de los artículos considerados en nuestro proyecto, al periodo de desarrollo del proyecto y además tomando en cuantas las indicaciones del Servicio de Impuestos Internos (SII).

Según la siguiente tabla de depreciaciones obtenidas de la página del Servicio de Impuestos Internos (SII), corresponde la nueva tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado, según Resolución N°43, de 26-12-2002, con vigencia a partir del 01-01-2003.

Tabla 4-5. Depreciación según Servicio Impuestos Internos

Nomina de Bienes	Nueva vida útil normal	Depreciación acelerada
Sistemas Computacionales	6	2
Muebles y enseres	7	2
Electrodomesticos	9	3
Camionetas/Jeeps	7	2
Herramientas Pesadas	8	2
Herramientas Livianas	3	1

Fuente: www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm

El proyecto trabaja con depreciación acelerada como muestra la tabla a continuación, aplicada a los activos que conforman la inversión de nuestro proyecto.

Tabla 4-6. Depreciación de Activos

Activos	Cantidad	Valor Unitario	Total	Total UF	Depreciacion	Año 1	Año 2	Año 3
Sistemas Computacionales	5	$329.000	$1.645.000	56,67	2	28,33	28,33	0,00
Escritorio	5	$59.990	$299.950	10,33	2	5,17	5,17	0,00
Sillas	5	$55.000	$275.000	9,47	2	4,74	4,74	0,00
Muebles	2	$70.000	$140.000	4,82	2	2,41	2,41	0,00
Electrodomesticos	1	$275.980	$275.980	9,51	3	3,17	3,17	3,17
Camionetas	2	$4.280.000	$8.560.000	294,87	2	147,43	147,43	0,00
Herramientas Pesadas	1	$266.990	$266.990	9,20	2	4,60	4,60	0,00
Herramientas Livianas	1	$1.973.138	$1.973.138	67,97	1	67,97	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia según datos del SII.

4.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La parte de este estudio considera los flujos proyectados en los estudios de costos y la inversión del proyecto, como así también las depreciaciones y la estructura de financiamiento. La proyección de nuestro proyecto será evaluada en un periodo de 5 años, se efectuarán los flujos de caja puro y los con financiamiento (25%, 50% y 75%), los indicadores económicos que utilizaremos serán el VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno) y el PRI (Periodo de Retorno de la Inversión), la moneda a utilizar será la UF (Unidad de Fomento) y una tasa de descuento del 15%.

4.2.1 Flujo de caja puro

El flujo de caja puro corresponde al resultado operacional que es financiado en un 100% con el capital propio del o los inversionistas contemplando los ingresos, egresos para así determinar la rentabilidad durante la vida del proyecto, a continuación, se muestra la Tabla 4-7 con el Flujo de Caja Puro.

Tabla 4-7. Flujo de caja puro

Flujo de Caja Puro						
Proyecto	Impuesto	Tasa de Descuento	Moneda	Valor		
Puro	27%	15%	UF	$ 29.030		
	Año					
Tipo	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Por Venta	0	4464,35	4687,56	4921,94	5168,04	5426,44
Egresos						
Costos Fijos	0	2839,98	2839,98	2839,98	2839,98	2839,98
Costos Variables	0	1525,27	1601,54	1681,61	1765,69	1853,98
Gastos Extras						
Depreciaciones	0	263,82	195,85	3,17	0,00	0,00
Gastos Financieros	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes del Impuesto						
UAI	0	-164,72	50,20	397,18	562,37	732,49
Impuesto						
Impuesto	0	-44,47	13,56	107,24	151,84	197,77
Utilidad despues del Impuesto						
UDI	0	-209,19	36,65	289,94	410,53	534,72
Depreciaciones						
Depreciaciones	0	263,82	195,85	3,17	0,00	0,00
Flujo de Caja Operacional						
FCO	0	54,62	232,50	293,11	410,53	534,72
Inversiones						
Activos Fijos	527,32	0	0	0	0	0
Puesta en Marcha	59,61	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	363,77	0,00	0,00	0,00	0,00	363,77
Imprevistos	95,07					
Extras						
Prestamo	0	0	0	0	0	0
Amortizacion del Prestamo	0	0	0	0	0	0
Reinversion	0	0	0	0	0	0
Flujo de Caja de Capitales						
FCC	1045,77	0,00	0,00	0,00	0,00	363,77
Flujo de Caja Privado Neto						
FCO + FCC	-1045,77	54,62	232,50	293,11	410,53	898,49
Fujo de Caja Actualizado	1045,77	47,50	175,80	192,73	234,72	446,71
Fujo de Caja Acumulado	1045,77	-998,27	-822,47	-629,74	-395,02	51,69
Indicadores Económicos						
VAN (UF)		51,69				
TIR (%)		16%				
PRI (Periodo de Recuperacion en Años)		4,13				

Fuente: Elaboración propia

Se observa en el flujo de caja puro que el VAN (Valor Actual Neto) a lo largo de los 5 años de un total de 51,69 UF, con un TIR (Tasa Interna de Retorno) del 16%, el VAN es positivo lo cual demuestra que el proyecto es rentable al largo de los 5 años y el cual iría en aumento en los años posteriores. El proyecto es económicamente rentable, aunque los valores positivos no son tan representativos a la hora de evaluar y elegir el proyecto en sí.

4.2.2 Flujos de caja financiado (25%, 50% y 75%)

Los flujos de caja con financiamiento serán costeados por la entidad bancaria del Banco Estado de Chile, en donde se solicitó un crédito con tasa reajustable en un periodo de 5 años por los montos del 25%, 50% y 75% respectivamente.

Tabla 4-8. Flujo de caja con financiamiento del 25%

Flujo de Caja Financiado al 25%						
Proyecto	Impuesto	Tasa de Descuento	Moneda	Valor		
25%	27%	15%	UF	$ 29.030		
	Año					
Tipo	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Por Venta	0	4464,35	4687,56	4921,94	5168,04	5426,44
Egresos						
Costos Fijos	0	2839,98	2839,98	2839,98	2839,98	2839,98
Costos Variables	0	1525,27	1601,54	1681,61	1765,69	1853,98
Gastos Extras						
Depreciaciones	0	263,82	195,85	3,17	0,00	0,00
Gastos Financieros	0	9,05	7,19	5,25	3,25	1,16
Utilidad antes del Impuesto						
UAI	0	-173,77	43,02	391,93	559,12	731,33
Impuesto						
Impuesto	0	-46,92	11,61	105,82	150,96	197,46
Utilidad despues del Impuesto						
UDI	0	-220,69	31,40	286,11	408,16	533,87
Depreciaciones						
Depreciaciones	0	263,82	195,85	3,17	0,00	0,00
Flujo de Caja Operacional						
FCO	0	43,13	227,25	289,28	408,16	533,87
Inversiones						
Activos Fijos	527,32	0	0	0	0	0
Puesta en Marcha	59,61	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	363,77	0,00	0,00	0,00	0,00	363,77
Imprevistos	95,07					
Extras						
Prestamo	261,44	0	0	0	0	0
Amortizacion del Prestamo	0	48,42	50,28	52,21	54,22	56,31
Reinversion	0	0	0	0	0	0
Flujo de Caja de Capitales						
FCC	784,32	48,42	50,28	52,21	54,22	420,08
Flujo de Caja Privado Neto						
FCO + FCC	-784,32	-5,29	176,97	237,06	353,94	953,95
Fujo de Caja Actualizado	784,32	-4,60	133,81	155,87	202,37	474,28
Fujo de Caja Acumulado	784,32	-788,92	-655,11	-499,23	-296,87	177,41
Indicadores Económicos						
VAN (UF)		177,41				
TIR (%)		21%				
PRI (Periodo de Recuperacion en Años)		4,06				

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la Tabla 4-8, el flujo de caja financiado al 25% que el VAN (Valor Actual Neto) a lo largo de los 5 años de un total de 177,41 UF, con un TIR (Tasa Interna de Retorno) del 21%, en términos comparativos con el flujo de caja puro se ve un incremento con respecto al VAN y TIR, siendo mayor, por lo tanto, analizando como primera opción el flujo con financiamiento del 25% se observa que el VAN es mayor por lo tanto es mucho más conveniente que el proyecto puro.

Tabla 4-9. Flujo de caja con financiamiento del 50%

Flujo de Caja Financiado al 50%						
Proyecto	Impuesto	Tasa de Descuento	Moneda	Valor		
50%	27%	15%	UF	$ 29.030		
Tipo	Año					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Por Venta	0	4464,35	4687,56	4921,94	5168,04	5426,44
Egresos						
Costos Fijos	0	2839,98	2839,98	2839,98	2839,98	2839,98
Costos Variables	0	1525,27	1601,54	1681,61	1765,69	1853,98
Gastos Extras						
Depreciaciones	0	263,82	195,85	3,17	0,00	0,00
Gastos Financieros	0	18,10	14,37	10,51	6,49	2,32
Utilidad antes del Impuesto						
UAI	0	-182,82	35,83	386,68	555,88	730,17
Impuesto						
Impuesto	0	-49,36	9,67	104,40	150,09	197,15
Utilidad despues del Impuesto						
UDI	0	-232,18	26,16	282,27	405,79	533,02
Depreciaciones						
Depreciaciones	0	263,82	195,85	3,17	0,00	0,00
Flujo de Caja Operacional						
FCO	0	31,64	222,00	285,44	405,79	533,02
Inversiones						
Activos Fijos	527,32	0	0	0	0	0
Puesta en Marcha	59,61	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	363,77	0,00	0,00	0,00	0,00	363,77
Imprevistos	95,07					
Extras						
Prestamo	522,88	0	0	0	0	0
Amortizacion del Prestamo	0	96,84	100,56	104,43	108,44	112,62
Reinversion	0	0	0	0	0	0
Flujo de Caja de Capitales						
FCC	522,88	96,84	100,56	104,43	108,44	476,39
Flujo de Caja Privado Neto						
FCO + FCC	-522,88	-65,20	121,44	181,02	297,35	1009,41
Fujo de Caja Actualizado	522,88	-56,69	91,83	119,02	170,01	501,85
Fujo de Caja Acumulado	522,88	-579,58	-487,75	-368,73	-198,72	303,14
Indicadores Económicos						
VAN (UF)		303,14				
TIR (%)		28%				
PRI (Periodo de Recuperacion en Años)		3,96				

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la Tabla 4-9, el flujo de caja financiado al 50% que el VAN (Valor Actual Neto) a lo largo de los 5 años de un total de 303,14 UF, con un TIR (Tasa Interna de Retorno) del 28%, en términos comparativos con el flujo de caja financiado al 25% se ve un incremento con respecto al VAN y TIR, siendo mayor, por lo tanto, analizando como segunda opción el flujo con financiamiento del 50% se observa que el VAN es mayor por lo tanto es mucho más conveniente que el proyecto financiado al 25%.

Tabla 4-10. Flujo de caja con financiamiento del 75%

Flujo de Caja Financiado al 75%						
Proyecto	Impuesto	Tasa de Descuento	Moneda	Valor		
75%	27%	15%	UF	$ 29.030		
	Año					
Tipo	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Por Venta	0	4464,35	4687,56	4921,94	5168,04	5426,44
Egresos						
Costos Fijos	0	2839,98	2839,98	2839,98	2839,98	2839,98
Costos Variables	0	1525,27	1601,54	1681,61	1765,69	1853,98
Gastos Extras						
Depreciaciones	0	263,82	195,85	3,17	0,00	0,00
Gastos Financieros	0	27,15	21,56	15,76	9,74	3,48
Utilidad antes del Impuesto						
UAI	0	-191,87	28,64	381,42	552,63	729,01
Impuesto						
Impuesto	0	-51,80	7,73	102,98	149,21	196,83
Utilidad despues del Impuesto						
UDI	0	-243,67	20,91	278,44	403,42	532,18
Depreciaciones						
Depreciaciones	0	263,82	195,85	3,17	0,00	0,00
Flujo de Caja Operacional						
FCO	0	20,15	216,76	281,61	403,42	532,18
Inversiones						
Activos Fijos	527,32	0	0	0	0	0
Puesta en Marcha	59,61	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	363,77	0,00	0,00	0,00	0,00	363,77
Imprevistos	95,07					
Extras						
Prestamo	784,32	0	0	0	0	0
Amortizacion del Prestamo	0	145,25	150,84	156,64	162,67	168,92
Reinversion	0	0	0	0	0	0
Flujo de Caja de Capitales						
FCC	261,44	145,25	150,84	156,64	162,67	532,69
Flujo de Caja Privado Neto						
FCO + FCC	-261,44	-125,11	65,92	124,97	240,76	1064,87
Fujo de Caja Actualizado	261,44	-108,79	49,84	82,17	137,65	529,43
Fujo de Caja Acumulado	261,44	-370,23	-320,39	-238,22	-100,57	428,86
Indicadores Económicos						
VAN (UF)		428,86				
TIR (%)		39%				
PRI (Periodo de Recuperacion en Años)		3,81				

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la Tabla 4-10, el flujo de caja financiado al 75% que el VAN (Valor Actual Neto) a lo largo de los 5 años de un total de 428,86 UF, con un TIR (Tasa Interna de Retorno) del 39%, en términos comparativos con el flujo de caja financiado al 50% se ve un incremento con respecto al VAN y TIR, siendo mayor, por lo tanto, analizando como tercera opción el flujo con financiamiento del 75% se observa que el VAN es mayor por lo tanto es mucho más conveniente que el proyecto financiado al 50%.

Analizando los valores de cada flujo de caja respectivamente todas las opciones de financiamiento arrojan una buena rentabilidad, se toma como conclusión que el mejor proyecto es el financiado al 75%, ya que, se comporta mejor el VAN (Valor Actual Neto) con 428,86 UF.

4.2.3 Resumen y análisis indicadores económicos

En todo proyecto realizado se le debe evaluar la viabilidad y rentabilidad del mismo, a continuación, se presenta la Tabla 4-11 con el resumen de los indicadores económicos respectivos de cada flujo (Flujo de caja puro, Flujo financiado al 25%, 50% y 75%).

Tabla 4-11. Indicadores económicos (VAN, TIR, PRI)

Indicadores Economicos	Proyecto Puro	Proyecto al 25%	Proyecto al 50%	Proyecto al 75%
VAN (UF)	51,69 UF	177,41 UF	303,14 UF	428,86 UF
TIR (%)	16%	21%	28%	39%
PRI (Años)	4,13	4,06	3,96	3,81

Fuente: Elaboración propia

Se destaca según la Tabla 4-11 de los indicadores económicos que el VAN más conveniente en las 4 alternativas estudiada es la del proyecto con el financiamiento del 75% cuyo valor es 428,86 UF, con un TIR del 39%, y en comparación con el proyecto puro que se obtiene un VAN de 51,69 UF y un TIR del 16%, la diferencia del VAN es de 377,17 UF y un TIR del 23%.

4.2.4 Análisis de sensibilidad (gráficos y determinación punto de corte)

Un análisis de Sensibilidad es aquella técnica que estudia el impacto que tienen sobre una variable dependiente de un modelo financiero las variaciones en una de las variables independientes que lo conforman. El análisis de sensibilidad se encontrará estudiado con las variaciones del VAN (Valor Actual Neto) en el flujo de caja puro, sensibilizando principalmente los rangos 15% al -15%, ya que en dichos rangos se comporta de manera muy variable ya sea para determinar en medida los errores de estimación y/o variación de los parámetros críticos del proyecto en dicho flujo de caja para ver la rentabilidad final del mismo.

A continuación, se presenta la tabla de variación de ingresos del Flujo de caja puro en el cual el VAN presenta variaciones tanto negativas como positivas, según los rangos mencionados (15% al -15%).

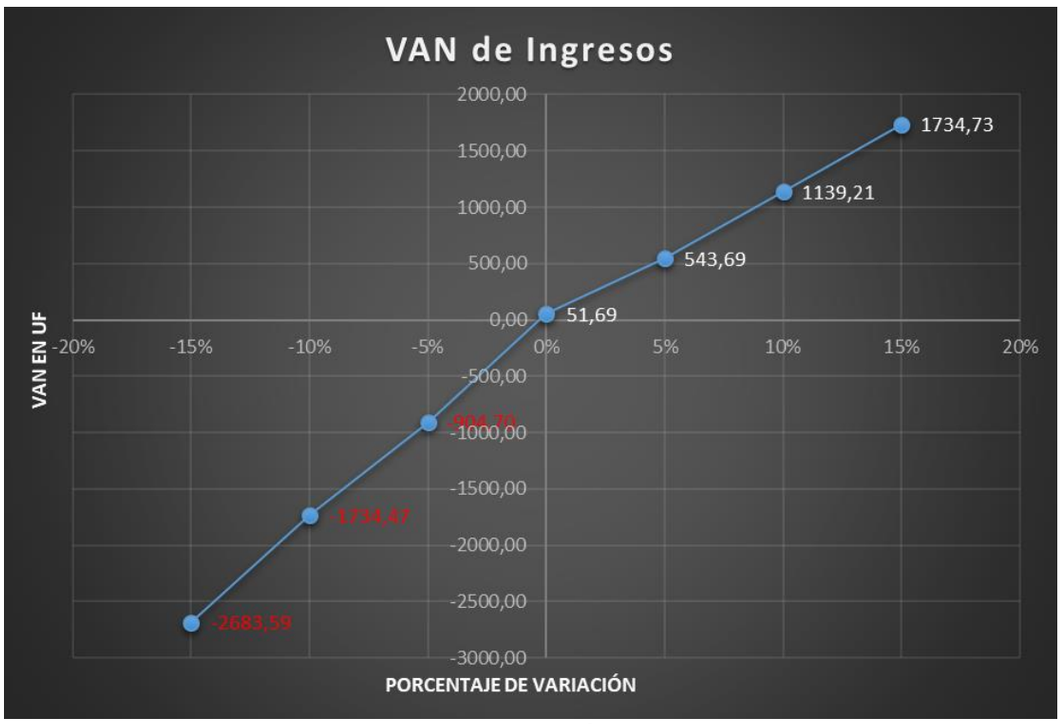
Tabla 4-12. Tabla de variación de ingresos Flujo de Caja Puro

Tabla de Ingresos	
Variación	VAN
-15%	-2683,59
-10%	-1734,47
-5%	-904,70
0%	51,69
5%	543,69
10%	1139,21
15%	1734,73

Fuente: Elaboración propia

En los datos de la tabla del flujo de caja puro se puede observar que al momento de variar los rangos porcentuales se modifica el VAN, ya bajando a un rango del -5% se observa que el VAN da negativo cuyo resultado es -904,70 UF, en el caso de subir el rango de variación a un 15% el VAN da positivo con un resultado de 1734,73 UF.

A continuación, se presenta el Grafico 4-1, de variación de ingresos del Flujo de caja puro.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4-1. Sensibilización Flujo de Caja Puro

El grafico 4-1 se observa que según estos criterios el VAN (Valor Actual Neto) para un proyecto puro se comporta de manera muy variable, ya que, tanto en porcentajes inferiores de lo estipulado el VAN presenta variaciones negativas desde -904,70 UF al -2683,59 UF, la cual se evaluó dentro de los rangos -15% al 15%, lo que simula que al momento de realizar la variación ya sea en un rango del -5% nuestro proyecto no es viable al momento de realizarlo.

A continuación, se presenta la Tabla 4-13, de variación de costos del Flujo de caja puro en el cual el VAN presenta variaciones tanto negativas como positivas, según los rangos mencionados (15% al -15%).

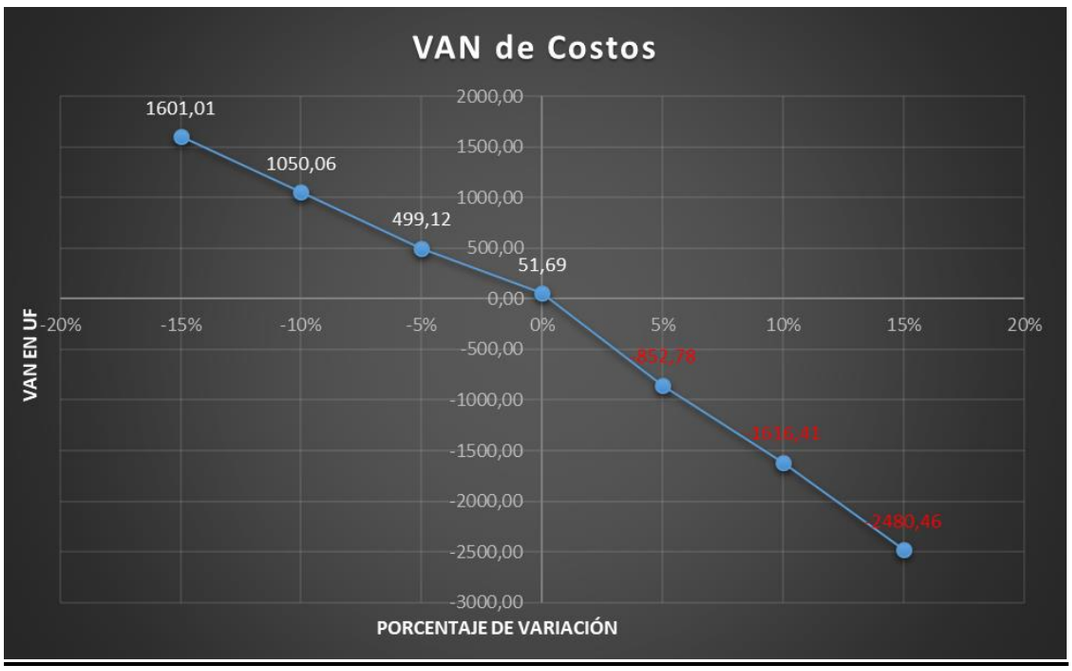
Tabla 4-13. Tabla de variación de costos Flujo de Caja Puro

Tabla de Costos	
Variación	VAN
-15%	1601,01
-10%	1050,06
-5%	499,12
0%	51,69
5%	-852,78
10%	-1616,41
15%	-2480,46

Fuente: Elaboración propia

En los datos de la tabla del flujo de caja puro se puede observar que al momento de variar los rangos porcentuales se modifica el VAN, ya aumentando un rango del 5% en los costos se observa que el VAN da negativo cuyo resultado es -852,78 UF, en el caso de disminuir el rango de variación a un -15% el VAN da positivo con un resultado muy favorable de 1601,01 UF.

A continuación, se presenta el Grafico 4-2, de variación de costos del Flujo de caja puro.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4-2. Sensibilización de costos

El grafico 4-2 se observa que según estos criterios el VAN (Valor Actual Neto) en los costos para un proyecto puro se comporta de manera muy variable, ya que aumentando los costos en un 15% el VAN da como resultado -2480,46 UF, y si lo disminuimos en un -10% el VAN se comporta muy favorable con un resultado de 1050,06 UF.

Para este caso, las variaciones en costo se comportan tanto positivo como negativo, estos valores hacen que el VAN (Valor Actual Neto) no sean muy atractivos al aumento de los costos, ya que, hacen que no sea muy viable al generar más costos de los estipulados en el proyecto.

El Punto de Corte en los ingresos es del -5%, ya que, la actividad de la empresa en el flujo de caja puro demuestra la realidad y el comportamiento del VAN (Valor Actual Neto) el cual es negativo con un valor de -904,70 UF lo que lo hace poco viable, razón por la cual no es recomendable hacer esa variación, la brecha de nuestros ingresos es pequeña en comparación con proyectos de mayor envergadura en los cuales pueden hacer esa variación de ingresos o inclusos mayores y así el VAN no sufriría cambios tan bruscos.

Se intenta de cierta manera en futuro lograr mejores resultados en nuestros indicadores económicos, en el cual se simulan flujos de cajas con financiamiento (25%, 50% y 75%), para así ver como se comportaría nuestro proyecto a lo largo de 5 años.

4.2.5 Análisis de riesgo

El Análisis de riesgo se define en un mercado amplio y constante en crecimiento para los futuros años, se asume un futuro positivo tanto en los 5 años proyectados y en los años respectivos, considerando que la información aplicada es la más real y usada según datos de mercado.

Según estudios de las posibles amenazas y probables eventos no deseados en nuestro proyecto, así como daños y futuras consecuencias que puedan producir al momento son que las grandes empresas abarquen más el mercado de la Climatización tanto residencial y comercial que es la cual nos estamos basando en nuestro estudio, de ser así que entren las grandes empresas nuestro proyecto tendría un elevado riesgo al momento de poder competir con ellos.

Los periodos de retorno de la inversión (PRI) van desde 4,13 años para el proyecto puro siendo que el VAN (Valor Actual Neto) sea de 51,69 UF, un 12,1% más bajo que el proyecto financiado al 75%, para este se tiene un periodo de retorno de inversión de 3,81 años. Sin embargo, se debe considerar el comportamiento a largo plazo del flujo de caja financiado, ya que, en los primeros tres años no presentara ganancias atractivas, pero a partir del cuarto año se ve un aumento en las ganancias, las cuales irán en un ascenso favorable a lo largo de los años.

Respecto a la sensibilización de las variables del proyecto, las variables de ingreso y de costos son determinantes, esto debido a que, una pequeña variación del -5% en nuestros ingresos hacen que el VAN (Valor Actual Neto) sea negativo dando como resultado -904,70 UF, lo cual no lo hace muy rentable.

Estos datos de sensibilización son para definir los grados críticos de nuestro proyecto en cuanto a la variabilidad que se puede presentar en el precio o en la cantidad de equipos vendidos e instalados.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

El presente proyecto, ha tenido como principal objetivo la creación de una empresa de climatización, comprendiendo la ingeniería conceptual, básica y de detalle.

La empresa pretende entregar un servicio óptimo y eficiente, los cuales se realizarán mediante un estudio de las demandas actuales del área de la climatización, la idea es cubrir los constantes requerimientos de dicha área de nuestros futuros clientes.

Reconsiderando los objetivos del proyecto se pueden destacar las condiciones del uso de la climatización, la cual cada vez va en aumento ya no solo como un lujo como se veía en años anteriores, ya más que nada por una necesidad, tanto en el rubro comercial y residencial que es donde se pretende centrar y dar las mejores soluciones, otro de los objetivos que se deben mencionar es en relación a la optimización energética que aportarían los equipos en el mercado, los cuales tienen un costo mayor en relación a los equipos convencionales pero en los resultados posteriores se puede ver un ahorro considerable en lo que es consumo de energía (kW/h), y también en ahorro económico.

El estudio de mercado arrojo que el proyecto es viable en vista del crecimiento del área de la climatización tanto a nivel comercial como residencial, lo que, si ellos como empresa se deben preocupar de siempre estar a la par de las demás instituciones del rubro, las cuales siempre van incluyendo nuevas tecnologías en los equipos y sistemas de climatización.

En términos económicos para la puesta en marcha de la empresa los gastos de inversión que se necesitan son de 59,6 UF que corresponden a los gastos netamente legales.

En consecuencia, de los estudios realizados y establecidos de los financiamientos posibles para este proyecto se puede concluir que en base a la estructuración los objetivos y resultados con mayor rentabilidad son con el financiamiento del 75%, con un VAN (Valor Actual Neto) de 428,86 UF y un TIR (Tasa Interna de Retorno) del 39%.

Con el proyecto puro, se obtiene un VAN (Valor Actual Neto) de 51,69 UF y un TIR (Tasa Interna de Retorno) del 16%, la cual arroja una rentabilidad positiva, la utilidad del proyecto está diseñado en un periodo de 5 años. En relación al proyecto financiado del 75% que sería la mayor rentabilidad, se debe considerar el comportamiento a largo plazo del flujo de caja, ya que el mismo en los primeros tres años no presentara buenas ganancias, pero en el trascurso de los años las ganancias irán en aumento.

En relación al proyecto financiado al 75% es más conveniente, a pesar que la recuperación de la inversión será en 3,81 años, la prefactibilidad económica es mucho más conveniente, y en términos de sensibilización se obtiene un mayor VAN (Valor Actual Neto) y un mayor TIR (Tasa Interna de Retorno).

Algunas recomendaciones para el proyecto serian que en un periodo más extenso de años se pudiese volver a evaluar, ya que con la producción que hay se ve que el proyecto es viable, pero si se hubiese evaluado a un periodo de 8 años por ejemplo se notaría un mayor incremento en el VAN (Valor Actual Neto), el incremento de productividad tanto de venta de equipos como de instalación de la misma llevará a la empresa a posicionarse bien en el mercado, ya que el mercado de la climatización cada vez va más en aumento tanto en el área Comercial y Residencial que es donde se quiere dar más énfasis.

En un futuro no muy lejano del proyecto la empresa igual quiere abarcar lo que es la Climatización Industrial (Chiller, VRV, UMA, etc.), para ello lo recomendable es ir tomando experiencia en el mercado, trabajando y dando el mejor de los servicios necesarios para poder darse a conocer lo mejor posible en la industria de la Climatización.

BIBLIOGRAFÍA

- MANUAL DE REFRIGERACIÓN. Juan Manuel Franco Lijó. Editorial Reverte. http://www.reverte.com

- BANCO CENTRAL DE CHILE. https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_TASA_INTERES/MN_TASA_INTERES_09/TMS_15/T311?cbFechaDiaria=2020&cbFrecuencia=MONTHLY&cbCalculo=NONE&cbFechaBase=

- SII. (SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS). https://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm

- ECONOMIPEDIA. Haciendo fácil la economía. https://economipedia.com/definiciones/modelo-valoracion-activos-financieros-capm.html

- CÁMARA CHILENA DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN A.G. https://cchryc.cl/

- IGPA (ÍNDICE GENERAL DE PRECIO DE LAS ACCIONES. https://es.investing.com/indices/ipsa-historical-data

- IPC (ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR). https://calculadoraipc.ine.cl/

ANEXOS

- Anexo A. Listado de Equipos

Designacion	Cantidad
Split Muro Alta Eficiencia On-Off (9.000 BTU)	3
Split Muro Alta Eficiencia On-Off (12.000 BTU)	3
Split Muro Alta Eficiencia On-Off (18.000 BTU)	3
Split Muro Alta Eficiencia On-Off (24.000 BTU)	3
Split Muro Alta Eficiencia On-Off (36.000 BTU)	2
Split Muro Alta Eficiencia On-Off (48.000 BTU)	2
Split Muro Alta Eficiencia On-Off (60.000 BTU)	2
Split Muro Alta Eficiencia Inverter (12.000 BTU)	3
Split Muro Alta Eficiencia Inverter (18.000 BTU)	3
Split Muro Alta Eficiencia Inverter (24.000 BTU)	3
Split Piso Cielo Anwo On-Off (24.000 BTU)	2
Split Piso Cielo Anwo On-Off (36.000 BTU)	2
Split Piso Cielo Anwo On-Off (48.000 BTU)	2
Split Piso Cielo Anwo Inverter (12.000 BTU)	3
Split Piso Cielo Anwo Inverter (18.000 BTU)	3
Split Piso Cielo Anwo Inverter (24.000 BTU)	3

Fuente: Elaboración Propia

- Anexo B. Ficha técnica Equipo Slip tipo Muro

Equipos de Aire Acondicionado Residencial

EQUIPOS SPLIT MURO ANWO ON-OFF

Modelos: GES 9-12-18-24 ECO-N

Los Equipos Split Muro Anwo cuentan con un diseño elegante y compacto, trabajan con Refrigerante Ecológico R410A, poseen Clase A de eficiencia energética y operan con un bajo consumo eléctrico tanto en Frio como en Calor, a su vez son un 20% más silenciosos que los modelos anteriores. Cuentan con protección anticorrosiva 'Blue Fin' en aletas de condensador como en el evaporador. Equipos consideran Kit de Cañerías de 4 mt, cable de conexión eléctrica y de control entre unidades y garantía de 3 años.

CARACTERÍSTICAS

- Alta eficiencia EER clase "A"
- Bajo consumo de energía en modo frío y calor.
- Diseño moderno con panel retroiluminado.
- Hasta 20% más silencioso que modelo anterior.
- Control remoto inalámbrico con función de seguimiento "I-Feel"
- Función dormir programable
- Reinicio automático
- Protección "Blue Fin" para unidad interior y exterior.

Unidad Condensadora

Control Remoto

Fuente: Anwo

- Anexo C. Características de los equipos

MODELO			GES9ECO-N		GES12ECO-N		GES18ECO-N		GES24ECO-N	
Modo Operación			FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR	FRÍO	CALOR
Alimentacion Electrica		V/Hz/Ph	220 / 50 / 1		220 / 50 / 1		220 / 50 / 1		220 / 50 / 1	
Capacidad Nominal		Btu/H	9050	9511	11007	11099	17100	17500	22704	22710
Consumo Electrico Nominal		Watt / Amp	820 / 3.73	763 / 3.47	1001 / 4.64	867 / 4.02	1540 / 7.12	1445 / 6.7	1885 / 8.1	1750 / 7.5
Eficiencias EER / COP		W/W	3,23	3,65	3,22	3,75	3,25	3,55	3,42	3,8
U. Interior:	Caudal de Aire (SH, L) *	M3/h	550 / 340		650 / 330		850 / 730		1150 / 750	
	Nivel Ruido (SH, H, M, L) **	dB(A)	39/35/32/25		41/38/33/29		45/43/38/34		48/45/38/36	
	Dimensiones (L,W,H) ***	mm	790/200/275		845/209/289		970/224/300		1078/246/325	
	Peso Neto	Kg	9		10,5		13,5		17	
U. Exterior:	Caudal de Aire Maximo	M3/h	1600		1600		2800		3200	
	Nivel Ruido	dB(A)	48		51		54		55	
	Dimensiones (L,W,H) ***	mm	782/320/540		782/320/540		913/378/680		955/396/700	
	Peso Neto	Kg	29		29		46,5		53,5	
Conexion de Cañerias (Liq / Gas)		Pulgadas	1/4 - 3/8		1/4 - 1/2		1/4 - 1/2		1/4 - 5/8	
Distancia Cañerias (Largo / Vertical)		mt	15 / 10		20 / 10		25 / 10		25 / 10	
Pre Carga / Carga Adicional		Kg / grxmt	0.76 / 20		0.77 / 20		1.2 / 15		1.4 / 15	
Aplicación		m2	12 - 18		15 - 22		23 - 34		27 - 42	

* Caudal de Aire a Velocidades SH: Super Alta, L: Baja
** Niveles de Ruido a Velocidades SH: Super Alta, H: Alta, M: Media y L: Baja
*** Dimensiones L: Largo, W: Fondo, H: Alto

Fuente: Anwo