

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**DESARROLLO DE UN PLAN DE NEGOCIOS:  
EMPRESA DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA HABITACIONAL**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

**ROBERTO RONDÓN CASTILLO**

**PROFESOR GUÍA:  
GERARDO DÍAZ RODENAS**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
RODRIGO DONOSO HEDERRA  
JORGE LARA BACCIGALUPPI**

**SANTIAGO DE CHILE  
AGOSTO 2007**

## **Desarrollo de un plan de negocios: Empresa de climatización geotérmica habitacional.**

El objetivo del presente proyecto fue desarrollar un plan de negocios apuntado a la creación de una empresa que ofrezca un sistema de climatización llave en mano destinado a casas residencias, basado en la utilización de **energía geotérmica**.

Dicho sistema presenta como particularidad su instalación, la cual obtiene la temperatura de la tierra aledaña a la vivienda a climatizar (patio o jardín) trasladándola hacia el interior de dicho inmueble para proceder a realizar la función de climatizarlo. Cabe destacar que la utilización del sistema otorga a los usuarios visibles ahorros monetarios en comparación a sistemas convencionales, contando además con la cualidad de ser amigable con el medio ambiente al no emitir gases ni residuos hacia el exterior.

La oportunidad del presente negocio se ve motivada por las dificultades en materia de suministro energético surgidas en el país, las cuales han provocado un aumento en los costos de cualquier actividad que demande el uso de energía convencional.

El presente proyecto se desarrolló sobre la base de una metodología para un plan de negocios convencional, incluyéndose un estudio de mercado que, ayudado por la realización de análisis externo e interno, entregaron información sobre las dificultades y ventajas con que puede contar el negocio.

Bajo este marco se desarrolló un plan de marketing orientado a la venta del producto y llegada a clientes potenciales, una evaluación de factibilidad técnica y plan de operaciones destinados a abarcar las funciones y labores necesarias para las instalaciones de producto, un plan de recursos humanos que estableció requerimientos de personal y la realización de un plan de financiamiento junto a una evaluación económica que tuvieron como objeto entregar los costos e inversiones necesarios para el inicio de actividades y operación de la empresa.

En cuanto a la evaluación económica, se contemplaron distintos escenarios de ventas posibles sobre un horizonte a evaluar de 7 años y una tasa de descuento de 15%. Dicho análisis para un escenario normal arroja como resultado un valor presente neto aproximado de \$27.775.000 pesos y una tasa interna de retorno de 37,6%, asumiendo una inversión inicial de \$ 17.545.230 pesos. Además se realizó un análisis de sensibilidad para las variables de costos, márgenes y cantidad de ventas con la finalidad de otorgar al estudio información sobre escenarios en los cuales el proyecto sea no conveniente de realizar.

El resultado del presente plan muestra una oportunidad tangible y alternativa real de inversión para el desarrollo de una empresa destinada a la instalación de climatización geotérmica, teniendo en cuenta que debido a razones de conveniencia en uso y costos de instalación se propicia el realizar el ofrecimiento del producto a familias del segmento ABC1 con residencias en el sur del país.

<b>1. Presentación .....</b>	<b>3</b>
1.1 Introducción .....	3
1.2. Objetivos .....	6
1.3. Metodología .....	8
<b>2. Antecedentes generales .....</b>	<b>11</b>
2.1 El mercado de la climatización en Chile .....	11
2.2 Acerca del producto .....	11
2.3 Información sobre el producto y sistema a ofrecer.....	12
2.4 Cuadro comparativo de costos de calefacción .....	13
<b>3. Análisis de las 5 fuerzas de Porter .....</b>	<b>15</b>
3.1 Poder de negociación de los proveedores (Bajo).....	15
3.2 Amenaza de nuevos participantes (Medio alto) .....	15
3.3 Poder de negociación de los clientes (Medio alto) .....	15
3.4 Amenaza de Productos sustitutos (Medio) .....	16
3.5 Rivalidad entre firmas competitivas (Media Alta) .....	16
<b>4. Análisis del medio interno .....</b>	<b>17</b>
<b>5. Análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas).....</b>	<b>18</b>
5.1 Oportunidades .....	18
5.2 Amenazas .....	18
5.3 Fortalezas .....	18
5.4 Debilidades .....	19
<b>6. Análisis de Mercado .....</b>	<b>20</b>
6.1 Aspectos Generales.....	20
6.2 Proveedores de la industria .....	20
6.3 Competidores.....	21
6.4 Benchmarking .....	22
6.5 Comparación del producto con otros sistemas .....	24
<b>7. Creación de estrategia.....</b>	<b>25</b>
7.1 Estrategia para la empresa.....	25
7.2 Factores críticos de éxito .....	26
<b>8. Plan de recursos humanos .....</b>	<b>27</b>
8.1 Personal .....	27
8.2 Descripción de áreas .....	28
8.3 Descripción de cargos (Personal interno a contratar) .....	29
<b>9. Plan de marketing .....</b>	<b>31</b>
9.1 Producto.....	31
9.2 Plaza .....	31
9.3 Promoción.....	33
9.4 Precio .....	34
<b>10. Plan de operaciones .....</b>	<b>35</b>
10.1 Pre- Instalación .....	35
10.2 Instalación.....	37
10.3 Post- Instalación .....	39
10.4 Estrategia de producción de la empresa .....	40
<b>11. Factibilidad técnica.....</b>	<b>41</b>

<b>12. Plan financiero .....</b>	<b>43</b>
12.1 Remuneraciones personal contratado.....	43
12.2 Gastos generales de la empresa.....	43
12.3 Enseres y capital de trabajo .....	44
<b>13. Evaluación económica .....</b>	<b>45</b>
13.1 Proyección de Ventas.....	45
13.2 Costos presupuestados para el sistema geotérmico a instalar.....	46
13.3. Configuraciones para análisis de flujos de caja .....	48
13.4 Flujos de caja con participación de inversionistas ángeles.....	49
13.5 Flujos de caja con obtención de préstamo bancario .....	49
13.6 Entrada de nuevos participantes (competencia directa) .....	50
<b>14. Análisis de sensibilidad .....</b>	<b>51</b>
<b>15. Conclusiones.....</b>	<b>53</b>
<b>16. Bibliografía consultada .....</b>	<b>55</b>
<b>17. Anexos .....</b>	<b>57</b>
Anexo 1: “Aspectos técnicos del sistema geotérmico de climatización” .....	57
Anexo 2: “Otros aspectos relevantes del sistema” .....	59
Anexo 3: “Bomba de Calor Geotérmica (BCG)” .....	61
Anexo 4: “Entrevista a Marcelo Schmeisser.....	63
Anexo 5: “Evolución precios internacionales insumos de energías fósiles”.....	65
Anexo 6: “Cotizaciones referentes al sistema a instalar y tiempos de instalación de tareas operativas”.....	67
Anexo 7: “Detalle Presupuesto Promocional” .....	69
Anexo 8: “Detalle inversión de enseres productivos de la empresa” .....	71
Anexo 9: “Préstamo bancario y depreciación de activos” .....	73
Anexo 10: “Flujos de caja” .....	74

# 1. Presentación

## 1.1 Introducción

El proyecto se desarrollará en el contexto del mercado nacional de climatización, buscando ofrecer el sistema de climatización geotérmico a familias que habiten casas residencias en zonas del país que por condiciones climáticas requieran de climatización permanente, presentándolo como una solución factible, atractiva y por sobre todo monetariamente conveniente.

Se proyectará el crear una empresa que ofrezca servicios de evaluación, diseño, instalación y mantención de un sistema de climatización que utiliza tecnología en base a energía renovable no convencional, limpia y que otorga además a sus usuarios ahorros en el mediano y largo plazo, debido a que necesita un menor consumo energético para su funcionamiento.

La tecnología presente en el sistema realiza la función de climatizar utilizando **energía geotérmica**, encontrando su fuente en la temperatura de la tierra ubicada alrededor de los inmuebles donde se realiza dicha función, siendo obtenida de una manera simple, confiable y sin alterar su entorno.

La idea nace a partir de dos quiebres principales a nivel nacional:

1. Las alzas continuas de costos de los combustibles fósiles, cuya dinámica en Chile provoca aumentos en precios de cualquier actividad que demande uso energético, debiendo afrontar los usuarios residenciales mayores gastos en necesidades básicas como la climatización.
2. Las disminuciones en las cuotas de suministro de gas natural desde países limítrofes, lo que sumado a la poca diversificación de la matriz energética, han provocando en la población incertidumbre en cuanto a la disponibilidad real de este insumo en el futuro.

Ante los nombrados quiebres se buscará desarrollar un plan de negocios para conformar una empresa comercialmente exitosa, buscando realizar el ofrecimiento del producto en la zona sur del país, sobre localidades que se presenten como propicias para la obtención de clientes potenciales.

### Definición del proyecto

El proyecto de esta memoria consistirá en realizar un plan de negocio dirigido a la creación de una empresa dedicada a la climatización de ambientes utilizando energía geotérmica, con el fin de buscar una posible ejecución del proyecto a futuro buscando atraer y lograr la participación de inversionistas interesados en éste.

## Motivación del Negocio

Históricamente Chile ha basado sus políticas energéticas considerando energías convencionales, buscando en las últimas décadas la integración energética con países limítrofes, lo que ha dado paso a una fuerte dependencia de este tipo. Esto, sumado a un aumento en la demanda de energía en general ha provocado en los últimos periodos frecuentes cortes o reducciones en las cuotas de suministro de gas natural hacia el país, perjudicando directamente a los usuarios al presentarse un aumento de costos e incertidumbre de contar con el suministro energético.

A nivel país, el presente gobierno ha dado claras muestras de querer revertir esta situación poniendo el tema a nivel de debate país e instaurando como meta el lograr un incremento de un 15% de fuentes energéticas que utilicen energías renovables no convencionales (ERNC) desde el presente periodo al bicentenario (año 2010)<sup>1</sup>.

En la actualidad se puede apreciar que el sostenido crecimiento económico mostrado por el país ha dado paso a un aumento en la cantidad de consumidores dispuestos a pagar por bienes y servicios que incrementen sus niveles de confort y bienestar general, presentándose oportunidades de ofrecer productos que se acoplen a la satisfacción de dichas necesidades emergentes.

Junto a lo anterior se agrega la tendencia mundial surgida en los últimos tiempos del acercamiento por parte de la gente hacia la conciencia ecológica, motivado principalmente por la carencia de fuentes energéticas sustentables, emergiendo así grupos y segmentos en la población que promueven consumir y vivir respetando la naturaleza.

## Definición del Negocio

El negocio corresponde a la creación de una empresa dedicada a la instalación de sistemas de climatización de ambientes utilizando energía geotérmica.

El producto-servicio considera la entrega llave en mano del sistema al cliente final, es decir, la adquisición de los equipos, la evaluación de las necesidades de climatización de cada cliente, la instalación del sistema y la mantención en un periodo post venta.

## Propuesta de Valor

Se considera el valor agregado del producto en el siguiente desglose:

- ✚ El producto necesita una menor cantidad de energía para su funcionamiento propiciando ahorros monetarios en su uso.
- ✚ El producto resuelve la necesidad de climatización de los clientes durante todo el año, es decir frío/calor (reversibilidad de funciones) sin la necesidad de nuevas instalaciones.

---

<sup>1</sup> CORFO (Gobierno de Chile) Comunicado oficial → 1er Encuentro internacional: "Energías renovables en Chile", Santiago, 19 de Octubre de 2006

- ✚ Hace uso de tecnología limpia, lo que beneficia al consumidor y al medioambiente.
- ✚ Al hacer uso de una energía alternativa no convencional, el producto apoya la posible independencia energética de los clientes, frente a cortes en el suministro de gas natural.

### **Ventajas Comparativas en el mercado**

En términos generales la ventaja comparativa de la empresa se centrará en una nueva tecnología de climatización insertada en el mercado, que tiene como principal diferencia la utilización de una alternativa ecológica que presenta bajos consumos de energía y que actualmente presenta poca oferta en el país.

### **Ventajas en cuanto a entorno social**

Como ya se mencionó, la tecnología a utilizar se basa en el aprovechamiento de un recurso natural renovable, como lo es la geotermia de baja profundidad, encontrando una relación directa con la preservación de la ecología, satisfaciendo una necesidad social y cultural cada vez más emergente como lo es el consumir energía limpia y responsablemente hacia el medioambiente.

### **Ventajas en cuanto al escenario político - económico**

Las dificultades que se provocan en el país producto de la crisis energética están actualmente generando la necesidad de establecer medidas que incentiven el desarrollo de distintos tipos de energía de manera de hacer frente a ésta. Si bien es cierto en la actualidad no se incentiva directamente por parte del estado el uso de tecnologías limpias por sobre las más contaminantes, a nivel empresa o doméstico, dicha situación podría cambiar en pocos años conforme a los planes de fomentar por parte del gobierno la masificación de las ERNC, tal como se nombró en la motivación del negocio.

### **Descripción de los Clientes<sup>2</sup>**

Se considerará como potenciales clientes a:

**Personas particulares:** Propietarios de casas del segmento ABC1, residencias que pueden estar en etapas de construcción o ya construidas, pudiendo éstas contar con sistemas de calefacción central (loza radiante o por radiadores) y que hagan uso intensivo de climatización.

---

<sup>2</sup> Descripción a priori, ver detalles de sus características en plan de marketing.

## 1.2. Objetivos

### Objetivo General

Elaborar un plan de negocios que ayude a la toma de decisión de crear una empresa que ofrezca el servicio de instalación de climatización geotérmica habitacional.

### Objetivos Específicos

Con el fin de cumplir con el objetivo general del estudio, se plantean a continuación los siguientes objetivos secundarios.

- ✚ Realizar un análisis y comparación entre las distintas alternativas que se ofrecen por climatización en el mercado nacional.
- ✚ Crear un producto/servicio de climatización que sea atractivo para el consumidor.
- ✚ Determinar los factores claves de éxito del negocio, es decir aquellos en donde se deben concentrar las acciones estratégicas para que la empresa pueda llegar a ser exitosa en el tiempo.
- ✚ Desarrollar y definir los planes funcionales:
  - Plan de marketing.
  - Plan de operaciones.
  - Plan de recursos humanos.
  - Plan financiero.
- ✚ Realizar una evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto.



## Alcances

- ✚ Se elaborará un plan de negocios completo para **ayudar** a la toma de decisión de crear una empresa que ofrezca climatización geotérmica a residencias. No se trabajará en la implementación de dicho plan.
- ✚ Se buscará conocer el mercado de la climatización en Chile, no ahondando en levantar información anexa como encuestas a empresas de este tipo ni estudios profundos de volúmenes de ventas, puesto que la recopilación de datos presenta una dificultad extra al estudio debido al poco interés por compartir información en dichas empresas.
- ✚ Se presentarán estrategias a adoptar por parte de la empresa que apunten a buscar una buena posición en la industria de la climatización. Esto se realizará para los primeros periodos de su funcionamiento.

## Resultados esperados

- ✚ Se esperan obtener la rentabilidad y el costo real de un negocio que implica el ofrecimiento de climatización geotérmica llave en mano.
- ✚ Obtener y generar información concreta acerca de los usos, características técnicas y de ahorro económico del sistema de climatización geotérmico con el fin de explicar las oportunidades y beneficios que otorga el producto/servicio a ofrecer, ya sea para el potencial usuario como al posible inversionista.
- ✚ Obtener una evaluación de valor del negocio: valor económico, rentabilidad hacia el inversionista, creación de puestos de trabajo, etc. para ser presentada a posibles inversionistas como un proyecto de negocios factible y rentable

### **1.3. Metodología**

La realización de este estudio contará con las diversas herramientas que deben acompañar a un plan de negocios convencional. Dichas herramientas nos darán a conocer el “como” se desarrollará el estudio en cuestión. A continuación se procederá a dar detalle de estas.

#### **Se realizará un análisis e investigación de mercado:**

Con la finalidad de poder llegar a acercamientos de oferta y demanda actuales, como también el poder apreciar oportunidades poco explotadas en el mercado de la climatización y poder graficar un escenario en donde la empresa se desarrollará.

Se utilizarán fuentes como revistas y diarios especializados, consultas en la Cámara Chilena de Climatización y Refrigeración, Internet y personas trabajen en este mercado que puedan aportar información de relevancia.

#### **Se realizará un estudio de la competencia**

Lo cual se hará cargo de analizar acerca de quienes se presentan como competidores más cercanos a la empresa a proyectar en el mercado de climatización. También se procederá a investigar a las empresas que podrían convertirse en competidores directos en el futuro descubriendo e informando sus ventajas competitivas en cada uno de ellos.

Para conocer de forma más concreta el escenario en el que se desenvolverá la empresa a proyectar se complementará este ítem con un **benchmarking** de la competencia. Dicho estudio contará con un listado con los competidores más importantes, cada uno de ellos con una evaluación en aspectos claves, tales como: tipo de productos/servicio ofrecidos, tipos de clientes, cobertura geográfica y calidad ofrecida.

Para la realización de lo anterior se efectuará una recopilación de información disponible en Internet y la realización de entrevistas a empresas y personas que trabajen en rubro de la climatización como representantes y gerentes de dichas entidades.

#### **Realización de un análisis de las 5 fuerzas de Porter (análisis del medio externo)**

Por medio de la utilización de esta metodología se analizará el medio externo al negocio, apuntando a captar los factores estructurales que definen las expectativas de largo plazo de la industria en la cual se desenvuelve, como también identificar y caracterizar la conducta de los competidores más significativos, constituyendo una pieza fundamental para generar una estrategia para sostener a la empresa en el largo plazo.

#### **Realización de un análisis del medio interno**

Se hará con el fin de identificar el conjunto de factores que determina la posición competitiva que va a adoptar el negocio a fin de obtener una ventaja competitiva sostenible, siendo un paso necesario analizar las capacidades que la firma puede controlar y en las que tiene que sobresalir para lograr una ventaja competitiva sostenible.

## **Realización de un análisis FODA**

Se utilizará para conocer la situación presente del negocio a proyectar, identificando las amenazas y oportunidades propias del entorno (vía utilización del análisis externo) en el cual se desenvolverá la empresa, como también fortalezas y debilidades generadas por la configuración interna propia de la empresa a proyectar (vía análisis interno).

## **Creación de estrategia**

Basándose en los objetivos delineados en las secciones anteriores del plan, se definirá una estrategia que sea la más adecuada para el negocio según la teoría enunciada al respecto por Michael Porter (liderazgo en costos, diferenciación o enfoque).

## **Factores críticos de éxito**

Se identificarán algunos factores que, por el tipo de emprendimiento o por características particulares del mercado, determinarán que el negocio funcione de forma óptima.

## **Plan de marketing**

Una vez explicitadas las decisiones estratégicas, el plan de marketing para la empresa climatizadora se efectuará con tal de producir respuestas convincentes a cuatro temas fundamentales:

Producto/servicio, precio, distribución, promoción

## **Plan de recursos humanos**

El capítulo de recursos humanos se concentrará en los siguientes aspectos:

- ✚ Estructura que presentará la empresa al inicio (organigrama requerido).
- ✚ Personal necesario en el horizonte de planeamiento adoptado.
- ✚ Puestos de trabajo y los requerimientos técnicos del personal.
- ✚ Costos de contratación y remuneración.

## **Plan de operaciones y estrategia de producción de la empresa**

Se expondrá la realización de funciones de parte de la empresa y su personal, haciendo énfasis las acciones pertinentes a venta de producto hacia el cliente e instalación el sistema ofrecido.

En cuanto a estrategia a emplear para producir, se analizará entre otros aspectos la conveniencia de obtener los insumos productos principales del sistema.

En este ítem se consultará información con empresas del rubro climatización y expertos en el tema.

### **Factibilidad técnica**

Se mostrará la factibilidad del funcionamiento del proyecto desde un punto de vista operacional y productivo, es decir, se expondrá la posibilidad real de puesta en práctica el negocio, pudiendo sostenerse en el tiempo de acuerdo con lo enunciado en el plan. Se proporcionarán evidencias de la planificación del negocio, teniendo en cuenta problemas inherentes al tema productivo propios de su funcionamiento.

### **Plan financiero (recursos e inversiones)**

Se expondrán cuáles son los recursos (técnicos, humanos, económicos) necesarios para poner en marcha el proyecto de creación de la empresa de climatización geotérmica, especificando dónde y cómo se obtendrán. Los ítems a contemplar son: enseres de producción, sueldos del personal, gastos generales de la empresa, instalaciones a utilizar, capital de trabajo requerido para la puesta en marcha del proyecto y capital total de inversión.

### **Evaluación económica**

Se buscará mostrar que el proyecto presentado es factible económicamente, lo que significa que la inversión que debe realizarse se justifica con la ganancia que generará. Con lo anterior se especificarán:

Ventas: Se explicará cómo se ha definido el precio del servicio. Se harán estimaciones de ventas (en unidades y en dinero) para un período a determinar.

Costos: Se presentará la estructura de costos para el funcionamiento del proyecto analizando costos fijos y variables.

Flujos de caja: Se presentaran análisis de flujos de cajas realizados con la ayuda de herramientas financieras y criterios de evaluación de proyectos de inversión. Algunos indicadores financieros que se incluirán en el plan de negocios serán: Período de recuperación, valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR).

Para dichos análisis se expondrán distintas configuraciones o tipos de ventas a emplear en el horizonte de evaluación del proyecto, como también las posibilidades de financiamiento a través de la participación de inversionistas o bien la obtención de capital vía préstamo bancario.

### **Análisis de sensibilidad**

Este análisis permitirá evaluar el impacto de las modificaciones en los valores de las variables más importantes que inciden sobre los beneficios y, consecuentemente, sobre el valor económico del proyecto.

Los resultados de este tipo de análisis se incluirán en el plan de negocios para la empresa, ya que contar con este conocimiento permitirá tomar decisiones acertadas en caso de modificar el proyecto.

## 2. Antecedentes generales

### 2.1 El mercado de la climatización en Chile

Existe desconocimiento sobre la industria de la climatización en el país en cuanto a volúmenes de ventas y su respectiva evolución anual, debido principalmente a que empresas pertenecientes al rubro realizan sus actividades como sociedades anónimas no dando a conocer cantidades de servicios y ventas. En cuanto al sector en particular se puede observar, basándose en opiniones y juicios de expertos<sup>3</sup>, que impulsada principalmente por el crecimiento económico la industria presenta un crecimiento en la demanda que observable en el mediano y largo plazo.

El mercado nacional cuenta con empresas de distintos tamaños, dedicadas a la instalación de equipos ya sea en residencias, oficinas o inmuebles de mayor envergadura. Esta compuesto en un gran porcentaje de empresas de tamaño reducido, en la 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 inmobiliario<sup>4</sup> en cuanto a cantidad de 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.

Con respecto a la situación de la mano de obra en la industria cabe destacar que actualmente en Chile se ofrecen carreras tanto profesionales como técnicas, que hacen sostenible un continuo desarrollo de la industria, debido a la existencia en el medio nacional de conocimientos, metodologías y técnicas necesarias para la correcta ejecución de instalaciones, mantenciones y realización de proyectos de climatización en general, dejando como una actividad necesaria para cada empresa el capacitar al personal a medida que aumenta el desarrollo tecnológico.

### 2.2 Acerca del producto<sup>5</sup>

- ✚ Se trata de un sistema de climatización poco conocido actualmente en Chile, el cual es utilizado en distintos países desarrollados tanto en Europa como Norteamérica.
- ✚ Presenta ventajas de ahorro en el consumo y en sus características funcionales.<sup>6</sup>
- ✚ Se proyecta como un sistema armónico con el medio ambiente debido a la no liberación de partículas ni combustión en su funcionar.

---

<sup>3</sup> Ver bibliografía "Expertos de climatización consultados 2, 3, 4,5.

<sup>4</sup> Fuente: "Estimación de oferta y ventas de viviendas nacional", Cámara Chilena de la construcción.

<sup>5</sup> Información detallada en anexos 1, 2, 3.

<sup>6</sup> Ver capítulo 5.5 "comparación de productos con otros sistemas" y punto 2.4: "Cuadro comparativo de costos de calefacción"

## 2.3 Información sobre el producto y sistema a ofrecer

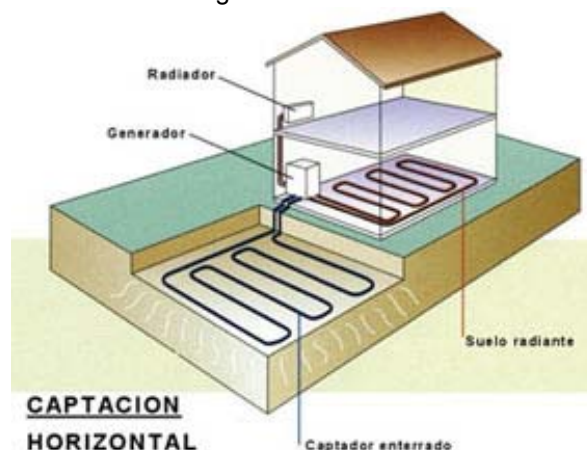
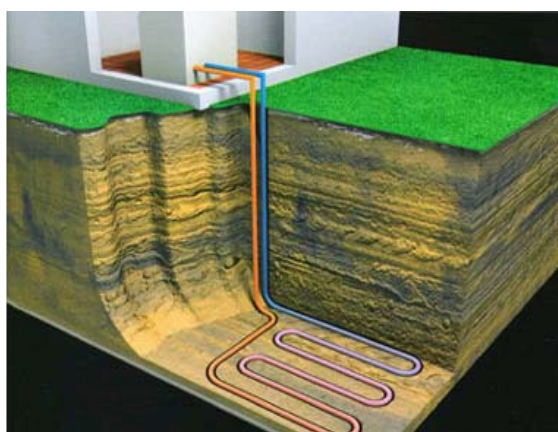
El sistema a utilizar, consta principalmente una bomba de calor<sup>7</sup> (unidad que realiza la función de generar calor o frío para entregarlo a un sistema) instalada en la vivienda, la cual se conecta a un sistema de tuberías en serpentín en donde circula agua glicolada (agua con anticongelante) ubicado de 0,8 a 1,2 metros bajo tierra en el exterior del inmueble a climatizar, desde donde dicho líquido capta su temperatura. A partir de ese proceso la bomba de calor, habiendo obtenido una temperatura que bordea los 14°C (temperatura presente en la tierra a la profundidad señalada), realiza la función de aumentarla y transmitirla una red interna del inmueble en donde circula agua a través de una red de tuberías convencional de piso radiante o de radiadores en muros de la edificación.

Según la superficie a climatizar, el sistema de serpentín o captador, necesitará un área de distinto tamaño para el buen funcionamiento del sistema (del orden de 100 a 120% del metraje del inmueble). Para la instalación del captador se realiza una excavación en el terreno aledaño a la vivienda. Una vez realizado esto el espacio sobre el serpentín exterior puede ser utilizado de manera normal pudiendo instalarse pasto o arbustos.

Cabe mencionar que el sistema proporciona calefacción y refrigeración, contando con la posibilidad de anexarlo a otros de utilidad para el hogar como los de entrega de agua caliente para uso doméstico. Además requiere poca mantención (una vez al año está por sobre lo necesario) y tienen una vida útil de aproximadamente 20 a 25 años.

Dependiendo del nivel de gasto energético por concepto de calefacción, estos sistemas permiten ahorros de hasta un 75% en el consumo en comparación a sistemas convencionales, por lo que la inversión requerida para su instalación de aproximadamente 5 millones de pesos (para un edificación de 200 m<sup>2</sup>) si bien puede llegar a estar por sobre un 150% del precio de un sistema convencional a petróleo o gas natural, se recupera a partir del segundo o tercer año del sistema en funcionamiento.

Esquemas de instalación del sistema de climatización geotérmico



<sup>7</sup> Se especifica funciones y composición en anexo 3.

## 2.4 Cuadro comparativo de costos de calefacción

En complemento a la información antes expuesta se presenta las ventajas económicas del uso del sistema de climatización geotérmico en comparación con un sistema de calefacción centralizada por funcionamiento de caldera a gas natural para casas de distintos tamaños o metrajes mediante el siguiente cuadro.

**Cuadro comparativo N° 1: “Sistema geotérmico vs. sistema caldera a gas”**

Metraje (m <sup>2</sup> )	Consumo hora (m <sup>3</sup> )	Consumo mes (m <sup>3</sup> )	Gasto mensual promedio (\$)	Precio proyecto (\$)	Gasto geotermia (\$)		Ahorro mensual (\$)		Rec. Inversión (meses)
					40%	30%	60%	70%	
170	0,82	246	152.520	3.808.000	61.008	45.756	91.512	106.764	42 a 37
200	0,96	289	179.435	4.480.000	71.774	53.831	107.661	125.605	41 a 36
300	1,45	434	269.153	6.720.000	107.661	80.746	161.492	188.407	36 a 33
400	1,93	579	358.871	7.280.000	143.548	107.661	215.322	251.209	33 a 29
600	2,89	868	538.306	8.400.000	215.322	161.492	322.984	376.814	26 a 22

Fuente de elaboración propia

La comparación se realiza teniendo en cuenta:

- Un consumo por sistema mensual estipulado 200 días al año a razón de uso de 10 horas diarias.
- Un precio referencia gas natural 620 \$/m<sup>3</sup> para la 8va región (Empresas: Intergas y Gas sur).
- El precio por proyecto (venta del sistema) contempla instalación del sistema geotérmico más la instalación de calefacción central en el inmueble.
- Se estipula un sistema de centralizado de calefacción por radiadores en muros para ambos casos.
- El periodo de recuperación de inversión contempla el tiempo en meses en que la suma de los ahorros igualan al monto total por instalación del sistema geotérmico.

## Ilustraciones acerca de la instalación del sistema





### **3. Análisis de las 5 fuerzas de Porter**

(Análisis del medio externo)

#### **3.1 Poder de negociación de los proveedores (Bajo)**

Existen actualmente en Chile y en países donde se ha desarrollado con mayor fuerza la climatización por geotermia distintos proveedores para el insumo principal requerido para su funcionamiento (bomba de calor), el cual cuenta con componentes (piezas) de simple obtención en el mercado<sup>8</sup>, facilitándose un posible armado o reposición en caso de fallas. De igual forma se cuenta con disponibilidad en la adquisición de insumos y productos necesarios para lograr una correcta instalación de sistemas de calefacción central (radiadores y piso radiante) anexo al sistema geotérmico.

Existe además mano de obra de fácil acceso asociada al proceso de instalación de cañerías y excavación, actividades que son realizables por trabajadores jornaleros.

#### **3.2 Amenaza de nuevos participantes (Medio alto)**

Para la entrada al mercado se requiere contar con personal calificado que cuente con experiencia en el manejo de equipos e instalaciones, debiéndose capacitar a dicho personal técnico<sup>9</sup> a contratar a medida que aparecen nuevas tecnologías, modalidades y técnicas de climatización.

En cuanto al sistema de climatización geotérmica propuesto por la empresa, se debe tener en cuenta el costo no alto de cambiarse hacia el mismo producto (o diversificarse) por parte de empresas existentes ya existentes en el rubro, de hacerse esta tecnología más conocida y demandada.

#### **3.3 Poder de negociación de los clientes (Medio alto)**

Los clientes de este producto serán familias donde el uso de la climatización sea de alta frecuencia<sup>10</sup>, siendo el principal incentivo para demandar este tipo de sistema los ahorros en gasto energético y monetario para cada cliente.

Por otra parte debe considerarse la posible adopción por parte de las familias chilenas a quienes se ofrece el sistema del concepto ecológico “consumir sin contaminar”, que podría empezar fortalecerse en los próximos años teniendo en cuenta las cifras de calentamiento global. Dicho escenario motivaría la compra del producto con más fuerza, agregándose una razón de peso desde la perspectiva del cliente para elegir el producto. De aumentar esta tendencia se podría observar una disminución en el poder de negociación de los clientes al no existir una alta gamma de alternativas ecológicas en empresas del rubro climatizador.

---

<sup>8</sup> Ver Factibilidad técnica.

<sup>9</sup> Ver Plan de recursos humanos.

<sup>10</sup> Ver plaza establecida en plan de marketing.

### **3.4 Amenaza de Productos sustitutos (Medio)**

Los productos sustitutos principales que se encuentran en el mercado como se ha mencionado corresponden a los sistemas de climatización convencionales basados en energía eléctrica y gas. Estos sustitutos si bien no representan una alternativa ecológica comparable se presentan como una amenaza en general, al significar para el cliente final una inversión menor a incurrir para obtener estos sistemas que la alternativa geotérmica presentada, influyendo en su decisión de compra.

Existen además otros sistemas de climatización cuyos equipos ocupan fuentes de energía renovables, como los a base de energía solar, que se presentan como potenciales sustitutos al tratarse de tecnología ecológica. Dichos sistemas han sido poco desarrollados y ofrecidos en Chile, siendo importante entonces considerar la probabilidad de que nazca también como alternativa energética por parte de las empresas existentes.

### **3.5 Rivalidad entre firmas competitivas (Media Alta)**

Se debe considerar que la experiencia de empresas ya existentes es mucho mayor, lo que se puede observar en sus años de servicio y en la visión de confiabilidad de los clientes respecto a éstas. Actualmente el mercado de la climatización está compuesto por un alto número de empresas dedicadas a la instalación, éstas en general no presentan un grupo particular que concentre un mayor porcentaje de la demanda de climatización desde residencias.

### **Resumen fuerzas de Porter**

Al tratarse de una tecnología nueva y conveniente para los usuarios existe la posibilidad que las empresas del rubro puedan en el futuro hacer el mismo tipo de ofrecimiento. En cuanto al acceso a insumos productivos y materiales la empresa contará con la ventaja de tener expedita disposición de estos y una cantidad favorable de proveedores posibles.

El poder de negociación de los clientes sugiere que la empresa deba contar con una imagen de producto que lo establezca como otorgador de beneficios en ahorros continuos y otorgamiento de comodidad, atendiendo a la barrera de parte del cliente hacia elegir una inversión inicial más alta que otros sistemas.

Se puede concluir que el proyecto de empresa bajo este análisis presenta en general un escenario favorable ya que en la actualidad existe una baja oferta del sistema de climatización geotérmico en el país.

## 4. Análisis del medio interno

Se expondrá un resumen de las capacidades que tendrá la empresa tomando en cuenta su cadena de valor para realización de este análisis.

### Análisis de las capacidades de la empresa

#### Actividades Primarias

**Logística interna:** La empresa contará con un nivel bajo de inventario, debiendo realizar pedidos mensualmente conforme a la cantidad de ventas a estipular según el plan de ventas y los tiempos de operación no acarreado dificultades mayores en su manejo.

**Operaciones:** Se realiza el armado de la bomba de calor por personal de la empresa, lo cual otorga una medida de control directo hacia la calidad del producto a ofrecer y su disposición en el tiempo requerido. Además el producto podrá en algunos casos adaptarse a las necesidades del cliente y características de sus casas.

**Logística externa:** La programación de las operaciones, es decir los traslados y disposición de material y personal se maneja caso a caso.

**Marketing y ventas:** Se cuenta con un presupuesto limitado para marketing, presentándose una fuerza de venta de escasa envergadura. Sin embargo el apoyo publicitario abarca las zonas requeridas para dar a conocer el producto al cliente y segmento objetivos. Por otra parte el diseño de producto lo diferencia de lo ofrecido por la mayoría de empresas de climatización presentes en el mercado

**Servicio:** Se contará con un menor tiempo de respuesta ante fallas en los equipos en comparación con empresas que subcontraten el armado de sus equipos u obtengan los mismos mediante compra o importaciones.

La empresa ofrecerá con un servicio de post venta con el fin de cerciorar la satisfacción del cliente final y el cumplimiento de promesa de venta hacia éste.

#### Actividades de Apoyo:

**Adquisiciones:** La compra de productos para las instalaciones no presenta una dificultad mayor, teniéndose una cantidad no reducida de posibles proveedores de productos.

**Desarrollo de tecnología:** No se cuenta con la capacidad para desarrollar tecnología por parte de la empresa, sino más bien acceder a ella mediante proveedores y capacitaciones.

**Manejo de recursos humanos:** El organigrama de la empresa presenta una estructura simple, contando con personal técnico apropiado para las actividades de instalación del sistema ofrecido y armado del producto principal de éste

**Infraestructura de la empresa:** Gestión general del negocio se realiza desde una estructura centralizada y simple. En cuanto a la gestión de calidad, ésta se fiscaliza a través de la parte operativa como también en la parte post venta de la empresa.

## 5. Análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas)

Habiéndose realizado el **análisis externo** referente a la industria en la cual se desenvolverá la empresa de climatización geotérmica se identifican las siguientes oportunidades y amenazas propias de su entorno.

### 5.1 Oportunidades

Actualmente en Chile existen problemas de abastecimiento de gas natural desde Argentina, que se deben principalmente a la incapacidad de dicho país de satisfacer la creciente demanda de este recurso energético en su propio territorio, incidiendo directamente en una disminución notoria de la capacidad de exportar el recurso hacia Chile y provocando restricciones periódicas en las cuotas de entrega de gas natural a nuestro país<sup>11</sup>. Dicho escenario se ha traducido en alzas en los precios del insumo y en los costos de generación de energía eléctrica, desembocando en aumentos de precios a nivel usuario doméstico para estos dos insumos.

Frente a esta realidad el proyecto presenta una alternativa de climatización habitacional, que, si bien depende su funcionar de la energía eléctrica, lo hace en una medida más conveniente presentando mejores rendimientos que los sistemas convencionales de climatización al otorgar en promedio ahorros monetarios de 30% a 70%, constituyendo a mediano plazo un ahorro sostenido en los costos de consumo de energía para el cliente final.

### 5.2 Amenazas

Empresas de climatización que operan actualmente en el mercado podrían eventualmente incorporar el sistema, presentándose un riesgo debido a su experiencia en el rubro y potenciales capacidades de despliegue en cobertura geográfica en el mercado nacional.

Cabe señalar que en la actualidad existen alrededor de 30 empresas de instalación<sup>12</sup> de sistemas de climatización a lo largo del país que cuentan con experiencia y capacidad para lograr la incorporación de este tipo de tecnología con pocas dificultades.

De la misma forma una vez realizado el análisis interno referente a la empresa y su cadena de valor presente en ella se identifican las siguientes fortalezas y debilidades.

### 5.3 Fortalezas

La empresa contará con la ventaja de realizar el armado del producto principal que ocupa el sistema (bomba de calor), contando con personal propio y capacitado técnicamente para esa tarea. Lo anterior permite a la empresa responder de manera más eficaz ante las necesidades del cliente final ya que se podrá en algunos casos adaptar el

---

<sup>11</sup> Ver Anexo 5, gráfico 3: "restricciones de importación de gas"

<sup>12</sup> Ver Estudio de mercado

producto según las características de inmueble, ya sean estas metraje, locación, disposición y distribución de la instalación a realizar entre otros.

Otra ventaja anticipada por el mismo concepto vendría a ser el menor tiempo de respuesta por parte de la empresa ante fallas<sup>13</sup> en equipo instalados que requieran reparación, en comparación a configuraciones ocupadas en otras empresas de climatización en donde se importa la bomba de calor ya armada desde otros países o proveedores, presentándose la dificultad de poder intervenir directamente en dichas fallas muchas veces por conceptos de garantías y servicio técnico representante de la marca.

Además se presentará una componente de diferenciación sobre las demás empresas de instalación presentes en el mercado en cuanto al producto a ofrecer<sup>14</sup>, tratándose de un sistema de climatización ecológico al no producir residuos ni emisiones contaminantes, el cual soluciona la necesidad de climatización en verano o invierno sin hacer cambios en el sistema ni nuevas instalaciones.

#### **5.4 Debilidades**

La penetración de mercado se presenta como poco fácil debido a las características innovadoras y novedosas del producto a ofrecer, limitándose la empresa a ofrecer el sistema a un número reducido de clientes en una primera etapa de venta, debiéndose buscar clientes objetivos que por sus características y necesidades encuentren gran atractivo en él.

Debido al cambio en las tecnologías en climatización el negocio puede dejar ser atractivo en un periodo no extenso de tiempo, por lo cual se torna necesario plantearlo en un horizonte de no más de 7 años<sup>15</sup>.

### **Resumen Foda**

El proyecto de empresa se presentará auspicioso si se toma en cuenta las ventajas y características presentes en el producto en comparación a los que se ofrecen hoy en el mercado de climatización, cuyo uso se muestra como beneficioso en Chile dado el escenario energético y económico presentes actualmente.

Se deberá tener siempre presente la amenaza de que el sistema pueda ser adoptado por empresas profesionales, que cuenten con capacidad de expansión y que busquen ofrecer productos a segmentos distintos a los comúnmente abarcados por éstas (grandes instalaciones), debido a que no se presentan barreras de entrada económicas fuertes sino que más bien de tipo técnico en cuanto a cambios en las modalidades de trabajo necesarias.

---

<sup>13</sup> Ver Plan de operaciones y estrategia productiva.

<sup>14</sup> Ver Anexo 2: "Otros aspectos relevantes del sistema"

<sup>15</sup> "Expertos de climatización consultados 4 y5, ver bibliografía.

## 6. Análisis de Mercado

### 6.1 Aspectos Generales

En Chile el mercado de climatización presenta como característica principal el uso e instalaciones mayoritariamente de sistemas convencionales, funcionando éstos a base de combustibles fósiles (gas natural, parafina y petróleo diesel) y a energía eléctrica.

Dentro de los sistemas convencionales destacan los que cuentan con un mayor tamaño en instalación como lo son la climatización por aire acondicionado centralizado y calefacción por calderas a gas natural o petróleo, presentando una gran cantidad de instalaciones en inmuebles de uso no habitacional como oficinas, hospitales, industrias y edificios corporativos. En cuanto al sector residencial, ya sea en casas o edificios, tratándose de sistemas de climatización instalados, destaca la calefacción por radiadores o piso radiante siendo el gas natural su combustible base.

En cuanto al mercado en general no se conoce información desagregada sobre el total de ventas ni participaciones de mercado de empresas que realizan instalaciones de climatización, sin embargo se observa que el crecimiento económico del país otorga<sup>16</sup> actualmente un alza en la demanda por servicios de climatización, surgiendo espacios para la creación de nuevas empresas que aprovechen esta situación.

### 6.2 Proveedores de la industria

El mercado nacional de climatización en cuanto a proveedores se muestra concentrado, contando actualmente con 4 empresas principales vendedoras y distribuidoras de productos e insumos utilizados para realizar instalaciones, mantenciones y proyectos de climatización de todo tamaño. Se trata de empresas multinacionales del rubro que cuentan con representación en Chile, ofreciendo sus productos de su propia marca al mercado.

Estas empresas son:

- Anwo: principal proveedora de implementos y productos de calefacción.
- Carrier, Trane y York: principales proveedores en el área de refrigeración y aire acondicionado.

Estas empresas realizan su obtención de productos importándolos desde países industrializados para posteriormente distribuirlos localmente, siendo clientes consumidores de dichos productos la gran cantidad de empresas instaladoras de sistemas de climatización.

---

<sup>16</sup> Cámara Chilena de Climatización y Refrigeración

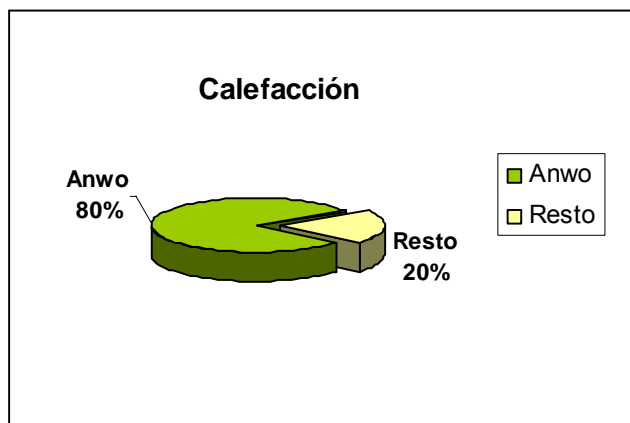
A continuación se aprecian los montos totales por importación de insumos y productos de climatización destinados a instalación a lo largo del año 2006.

Tabla N°1: Importaciones insumos de calefacción

Calefacción	Importaciones (US\$)	Participación
Anwo	19.026.240	80%
Resto	4.756.560	20%
<b>Total</b>	<b>23.782.800</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia<sup>17</sup>

Gráfico N°1: Composición de mercado calefacción

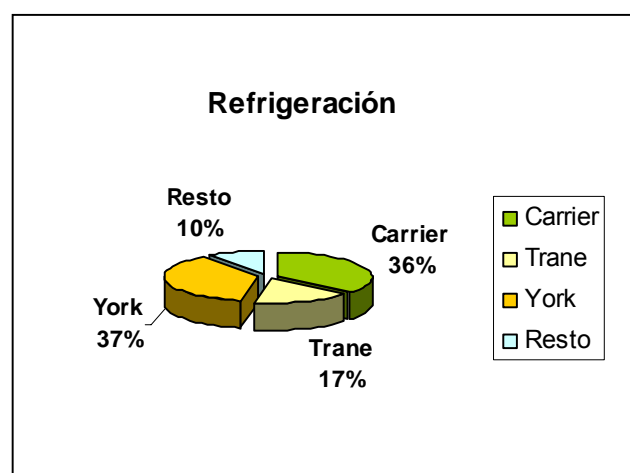


Fuente: Elaboración propia

Tabla N°2: Importaciones insumos de refrigeración

Refrigeración	Importaciones (US\$)	Participación
Carrier	9.019.578	36%
Trane	4.147.621	17%
York	9.147.798	37%
Resto	2.479.444	10%
<b>Total</b>	<b>24.794.441</b>	<b>100%</b>

Gráfico N°2: Composición de mercado refrigeración



Fuente: Elaboración propia

### 6.3 Competidores

En el mercado existen alrededor de 300 empresas dedicadas a la instalación de sistemas de climatización las que pueden separarse en dos grupos definidos:

1. **Empresas que realizan sus funciones contando con una estructura de tipo profesional y competitiva:** presentan calidad en sus servicios entregados basados en la capacitación periódica de su personal, cuentan con capacidad de realizar instalaciones a inmuebles de mayor envergadura, realizan servicios post venta y permanecen estables en el

<sup>17</sup> Datos tablas 1,2: Registro de importaciones aduana de Chile año 2006.

mercado en cuanto a ventas y proyectos obtenidos. Actualmente el mercado cuenta con alrededor de 30 de estas empresas.

Dicho grupo de empresas presenta su enfoque en el mercado de grandes instalaciones inmobiliarias compuestas por edificios corporativos, grandes tiendas comerciales y empresas que requieran de climatización en sus procesos productivos, teniendo una mayor dotación de personal y un mayor volumen de ventas dentro de las empresas instaladoras. Ofrecen además sistemas alternativos de menores precios y capacidades, enfocados a otros segmentos del mercado como el residencial.

- 2. Empresas que ofrecen instalaciones de manera informal:** realizando sus funciones sin la presencia de herramientas como marketing, servicio profesional de post-venta y sin entregar garantías de calidad comprobadas.

Dichas empresas están conformadas en gran mayoría de técnicos en climatización que operan en forma independiente como sociedades anónimas de un solo un solo participante y trabajador. Esta segunda categoría presenta la gran mayoría de empresas en el mercado.

## 6.4 Benchmarking

Se realizó un análisis que abarcó a las empresas que representan a la competencia de la empresa a proyectar, clasificándola en tres tipos: empresas profesionales de tamaño mediano-grande que se enfoquen al mercado residencial, empresas de instalación ubicadas en el sur del país y empresas que ofrecen el sistema geotérmico, habiendo surgido éstas en el último año.

Junto con identificar a las empresas que operan actualmente y competirían dentro del rubro con la empresa a proyectar se señalan sus características principales.

### **Competencia empresas profesionales**

Se identifican en esta categoría las siguientes empresas:

Proclima, Master Clima, Andes Climatización, Aire Mardy, Termo Sistema, Clima West, Termo Frío, Siaire, Térmika, Primclima, Interflu, Climatrol.

Dicha componente de la competencia presenta como características principales:

- Personal contratado → desde 40 personas.
- Adquisición de insumos productivos → sobre 500 millones de pesos anuales.
- Cuentan con servicios post venta.
- Realizan instalaciones de productos convencionales. (Ej. calefacción por caldera a gas, instalación piso radiante, aire acondicionado centralizado.)
- Presentan su centro de operaciones en Santiago.
- Presentan capacidad de acceder a realizar instalaciones en regiones.



### **Competencia empresas presentes en el sur**

Son las empresas siguientes:

Surclima (Valdivia), Todoclima (Osorno), Clima2000 (Puerto Montt), Climatiza (Talca).

- Presentan ubicación en ciudades del sur.
- Acceso a localidades aledañas.
- Realizan instalaciones de productos convencionales
- Presentan menor capacidad de despliegue que empresas profesionales de Santiago.

### **Competencia directa (climatización geotérmica)**

Geotermia ingeniería, Airpac International.

- Ofrecen instalación del sistema de climatización geotérmico.
- Realizan su ofrecimiento en la región metropolitana.

Se presentan a continuación el grado de cumplimiento por porcentaje de características relevantes para el conjunto de empresas instaladoras que componen la competencia antes nombradas:

**Cuadro comparativo N° 1: Características competencia**

<b>Competencia</b>	<b>Profesionales</b>	<b>Empresas sur</b>	<b>Geotérmicas</b>
<b>Página web</b>	100%	50%	100%
<b>Publicguías</b>	83%	75%	50%
<b>Instala Santiago</b>	100%	0%	100%
<b>Instala sur</b>	83%	100%	0%
<b>Grandes clientes</b>	92%	0%	0%
<b>Aire acond</b>	100%	50%	50%
<b>Calefacción</b>	92%	100%	100%
<b>Venta produc</b>	58%	25%	0%
<b>Norma</b>	33%	0%	0%
<b>Repr marca</b>	67%	0%	50%
<b>Mantención</b>	100%	75%	50%
<b>Casas</b>	25%	100%	100%
<b>Deptos</b>	75%	25%	0%

Fuente: Elaboración propia

Descripción de características:

- “Página web” y “publicguías”: Si el conjunto de empresas de un tipo publicitan su trabajo por dichas vías.
- “Instala Santiago” e “Instala sur”: Si el conjunto de empresas realiza instalaciones y proyectos en dichas zonas del país.
- “Grandes clientes”: Si cuentan con clientes de renombre o que le demanden proyectos grandes. (constructoras, inmobiliarias, empresas productoras).

- “Aire acond” y “calefacción”: Si ofrecen estas opciones de producto.
- “Venta de productos”: Si venden productos a otras instaladoras.
- “Norma”: Si trabajan acreditadas con algún tipo de norma de calidad.
- “Repr marca”: Si cuentan con la representación de alguna marca de productos.
- “Casas” y “Deptos”: Si realizan instalaciones en este tipo de inmuebles,

Dadas las capacidades expuestas anteriormente por parte de las empresas de climatización que componen la competencia, se torna de importancia para el proyecto el presentar una ubicación más cercana a los clientes potenciales con respecto a las empresas profesionales, buscando impartir un nivel de atención expedita y lograr elementos distintivos por sobre las empresas de menor tamaño presentes en el sur del país.

## 6.5 Comparación del producto con otros sistemas

A continuación se señala un cuadro comparativo entre los sistemas de climatización convencionales (calefacción por caldera a gas o caldera a petróleo diesel), ofrecidos por empresas de climatización ubicadas en el sur y empresas profesional de la zona central del país, y el sistema de climatización geotérmico.

**Cuadro comparativo N° 2: Sistema geotérmico versus convencionales**

Sistemas	Sistema geotérmico	Petroleo Diesel	Gas Natural
Entrega de	Refrigeración y calefacción	Calefacción	Calefacción
Elementos de instalación	Bomba de calor, captador geotérmico enterrado en exterior del inmueble	Caldera con quemador incorporado, depósito estanque diesel	Caldera de combustión a gas, red de tuberías de caldera a sistema central
Ahorro comparado a:	Gas Natural: 36% Petróleo diesel: 42%	Gas Natural: 10%	
Ventajas	Climatización completa en el año: frío y calor	Almacenamiento propio de combustible	Se anexa a suministro de gas
Desventajas	Desembolso inicial mayor, Mt <sup>2</sup> terreno necesario	Sujeto a suministro de combustible	Combustible peligroso en caso de avería de caldera
Puede climatizar con sistema de	Piso radiante, radiadores, aire acondicionado	Piso radiante, radiadores	Piso radiante, radiadores
Tiempo de instalación	30 horas	24 horas	18 horas
Tiempo en climatizar	20 min (con radiadores)	20 min (con radiadores)	20 min (con radiadores)

## 7. Creación de estrategia

### 7.1 Estrategia para la empresa

Con el fin de aprovechar para beneficio de la empresa las condiciones de mercado y competencia expuestas en el capítulo anterior, se opta por definir una estrategia de diferenciación, siguiendo la convención de las estrategias genéricas expuestas por Michael Porter.

#### La estrategia de diferenciación

Se postula que el objetivo de la diferenciación es crear algo que sea percibido en el mercado como único, seleccionándose uno o más atributos que los compradores de un segmento perciban como importantes, poniéndose foco exclusivo en satisfacer esas necesidades.

Cabe señalar que la instauración o práctica de esta estrategia otorga como protección contra las 5 fuerzas competitivas de Porter.

Debido a su carácter único:

- Fuente de elaboración propia
- Implica una defensa contra los competidores, tanto actuales como potenciales, por la lealtad de los consumidores a la marca y la menor sensibilidad al precio.
  - Produce márgenes más elevados para tratar con el poder de los proveedores.
  - Mitiga el poder del cliente, ya que carecen de alternativas comparables y por lo tanto son menos sensibles al precio.
  - Brinda lealtad del cliente que es una barrera frente a los productos sustitutos.

#### Estrategia empresa

**Diferenciación por producto:** Se deberá trabajar en hacer ver al producto y sistema a ofrecer como único, comparándolo con los que cuentan las empresas dedicadas a la instalación de sistemas de climatización de carácter profesional, cuyas dotaciones dedican su enfoque a la utilización de sistemas convencionales.

**Diferenciación por servicios:** También se optará por contar con una componente de calidad, buscando las preferencias del cliente ante la potencial competencia de empresas no profesionales (técnicos) que pudiesen optar por realizar instalaciones del mismo sistema ofrecido.

Además se agrega la componente de un servicio de post venta más expedita y práctica, en comparación a empresas que ofrecen el sistema geotérmico con sede en la región

metropolitana, debido a que se contará con cercanía hacia los clientes potenciales ubicándose en el sur del país.

Cabe destacar que los riesgos de esta estrategia a adoptar pueden ser:

1. El diferencial de costos, entre los otros sistemas de climatización ofrecidos entre otras empresas y la empresa a proyectar, resulte demasiado elevado<sup>18</sup> para provocar la lealtad a ésta última.
2. Decaiga en los clientes la necesidad por el factor diferenciador.
3. Las imitaciones limitan la diferenciación percibida por parte del cliente

## 7.2 Factores críticos de éxito

Se identifican los factores que, por el tipo de emprendimiento o por características particulares del mercado, determinarán que el negocio funcione de forma óptima.

### De tipo técnico:

- **El aseguramiento de calidad en las funciones operativas (instalaciones) que realiza la empresa:** siendo un aspecto clave la fabricación en la bomba de calor (tiempos de entrega, fabricación, disponibilidad de piezas y partes, etc.) puesto que presenta el insumo principal. Para ello se cuenta con la modalidad de realizar su armado por los propios técnicos de la empresa.
- **Ubicación de las instalaciones de la empresa:** Se hace primordial el presentar una locación cercana a la plaza perteneciente a los clientes objetivos, con objeto de satisfacer tempranamente la demanda de las instalaciones del sistema venta y posibles atenciones a realizar surgidas por problemas de funcionamiento en ellas.

### De tipo comercial:

- **Estrategias de marketing acorde con la diferenciación que se requiere:** en este aspecto las funciones de publicidad y ventas se vuelven claves, siendo las encargadas realizar un seguimiento a los potenciales clientes a los cuales ofrecer el producto de una manera atractiva, simple, entendible y conveniente en ahorros energéticos.
- **Post venta profesionalizada:** se debe buscar el alcanzar un prestigio en calidad y servicio al cliente, siendo favorecido mediante la inclusión de un servicio post venta que demuestre preocupación por el cumplimiento de promesas hacia el cliente y que a su vez ayude a alimentar mediante información directa del cliente el mejorar los servicios prestados.

---

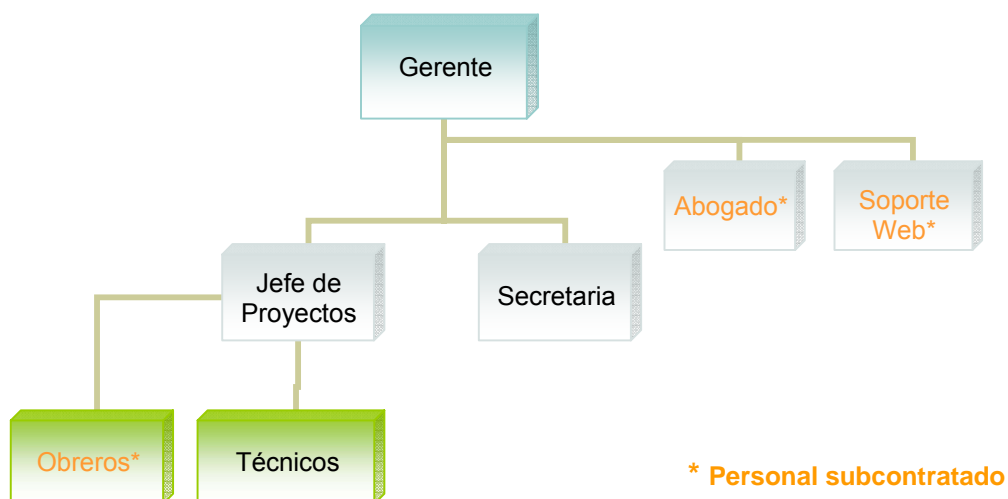
<sup>18</sup> Según Michael Porter: "Una empresa puede lograr diferenciación, pero ésta sólo soportará, hasta cierto límite un diferencial de precio" (umbral máximo)

## 8. Plan de recursos humanos

Con el objeto de identificar al personal necesario para las actividades y tareas que requiere el funcionamiento de la empresa de climatización que se proyecta, se define la siguiente estructura organizacional con una respectiva descripción de puestos de trabajo, funciones a realizar y requisitos de cada uno de ellos.

Se presenta a continuación el organigrama de puestos de trabajo propuesto para la empresa durante los primeros periodos de su funcionamiento.

Figura 1: Organigrama puestos de trabajo



### 8.1 Personal

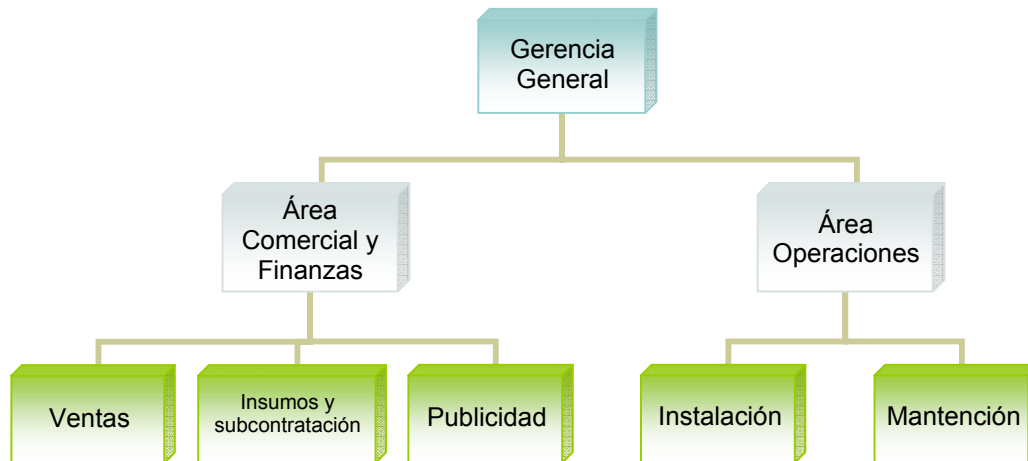
Para efectos de funcionamiento de la empresa se consideran como empleados internos a aquellos contratados por la empresa, además de la subcontratación de empleados externos<sup>19</sup> por proyecto en marcha.

Las remuneraciones se entregarán de manera mensual a los empleados internos, y por proyecto entregado a los empleados externos contratados para ese fin. Los servicios del abogado y del soporte web se pagarán a honorarios.

<sup>19</sup> Se contempla la subcontratación de empleados externos de: un abogado encargado de posibles situaciones legales de la empresa, un soporte de página web y jornaleros para tareas de excavaciones en instalaciones del sistema.

Con el fin de ilustrar las acciones partes funcionales más importantes para el funcionamiento de la empresa se propone el siguiente organigrama por áreas, en donde se desglosan y clasifican dichas acciones.

**Figura 2: Organigrama funcional empresa**



Con el fin de destacar las acciones principales a realizar por la empresa, necesarias para su correcto funcionamiento, se da pie a la siguiente descripción por áreas funcionales.

## 8.2 Descripción de áreas

### Gerencia general:

Área encargada de la representación de la empresa encargada de velar por el buen funcionamiento de las áreas comercial- finanzas y área de operaciones. Es ejecutada por el gerente general.

### Comercial y Finanzas:

Área encargada de manejar las acciones referentes de pagos al personal y proveedores, cobranzas por servicios prestados, elaboración de presupuestos y solicitud de cotizaciones. Se encarga además de gestionar contactos con empresas proveedoras de insumos, clientes potenciales o pertenecientes a la empresa.

Cuenta con tres divisiones (funciones) principales: ventas, insumos, publicidad.

**Ventas:** Encargada de gestionar, proyectar y realizar ventas de la empresa hacia los clientes y velar por el cumplimiento de promesas hacia el cliente a través de servicios post venta.

**Insumos y subcontratación:** Encargada de la obtención de materiales e insumos necesarios para cada instalación y mantenimiento, como también subcontratar la mano de obra por proyecto de instalación.

**Publicidad:** Se encargada de dar a conocer el producto, ya sea a través de página web (subcontratada), contactos telefónicos empresa-cliente, publicación o avisaje en diarios, entre otras opciones.

### **Área Operaciones**

Su función radica en velar por el correcto proceso de realización de instalaciones del sistema ofrecido por la empresa al cliente. Dicho proceso se subdivide las etapas de pre-instalación, instalación y post instalación, formando parte del plan de operaciones. El área es comandada por el jefe de proyectos.

Contará además con dos subdivisiones: Instalación y mantenimiento.

**Instalación:** Encargada de todo lo referente con el proceso de instalaciones con sus respectivos subprocesos anteriormente nombrados.

**Mantenición:** Tiene por función gestionar y llevar a cabo mantenciones de proyectos del sistema ofrecido ya instalados.

## **8.3 Descripción de cargos (Personal interno a contratar)**

### **Gerente general**

Especificaciones: Se requiere de un ingeniero civil industrial o comercial con experiencia laboral de 2 o más años idealmente del área gestión.

#### Funciones:

- Encargado tomar decisiones estratégicas de la empresa.
- Realización de pagos de salarios y cobranzas por servicios-productos vendidos.
- Alinear los objetivos propuestos de la empresa con funciones del área comercial-financiera y operaciones.
- Encargado de búsqueda e interacción con los clientes.
- Contratar personal externo por proyecto.

Sueldo tentativo: \$1.100.000

### **Jefe de Proyectos**

Especificaciones: Se requerirá para el cargo a un ingeniero en ejecución en climatización con experiencia laboral de cinco años mínimos trabajando con equipos y personal de instalación.

Descripción cargo: Tendrá un rol protagónico en el área de operaciones siendo el encargado principal de gestionar, evaluar y supervisar todas las funciones del área operaciones, coordinando además el funcionamiento de las sub áreas de instalación y mantenimiento.

#### Funciones:

- Determinar materiales y personal necesario para cada obra a instalar.
- Diseñar plan de trabajo de cada instalación.

- Supervisar el correcto desempeño de técnicos y obreros en los proyectos a realizar, siendo responsable por cumplimientos de calidad y plazos establecidos.
- Debe responder a reclamos de clientes por reclamos o fallas en el sistema instalado.  
Sueldo tentativo: \$550.000

### **Técnicos instaladores**

Especificaciones: Técnico en climatización con experiencia en armado de bombas de calor, manejo de refrigerantes e instalación de sistemas de climatización en general.

Descripción cargo: Ejecutor de las funciones principales de las divisiones mantención e instalación.

Funciones:

- Realizar instalaciones<sup>20</sup> del sistema geotérmico y de climatización central de acuerdo a plan de trabajo presentado por el jefe de proyectos.
- Realización de mantenciones (preventivas, correctivas).  
Sueldo tentativo: \$350.000  
Se estipula la contratación de 2 técnicos.

### **Secretaria**

Especificaciones: Buena dicción, conocimientos de computación a nivel usuarios,

Descripción cargo: Ejecutar funciones propias del área comercial-finanzas según órdenes del gerente general. Tendrá también funciones directas en las sub áreas ventas e insumos-contratación.

Funciones:

- Búsqueda de clientes vía teléfono y atención de estos en oficina.
- Registro de ventas y cobranzas de la empresa.
- Cotización y pedido de materiales, ordenados por el jefe de proyectos.
- Recepción y registro de reclamos.  
Sueldo tentativo: \$300.000

### **Personal a subcontratar**

**Abogado:** Se solicitarán sus servicios en caso de posibles problemas legales de la empresa, pudiendo contratar sus servicios para la inscripción de la empresa como sociedad.

**Obreros:** Encargados de llevar a cabo la obra bajo instrucciones de jefe de proyectos. Se requerirá de obreros con un mínimo de dos años de experiencia en obras en general.

---

<sup>20</sup> Por capacidad productiva se estima la necesidad de contar con dos técnicos desde el inicio de las operaciones, contratando a un tercero a medida que aumente el número de ventas por instalaciones.



Este personal subcontratado tendrá como tarea específica la realización de las excavaciones en los terrenos de patio y/o jardín de las residencias, en donde se instala el captador de temperatura del sistema geotérmico.

Se estipula que un total de cuatro obreros a contratar por proyecto de instalación.

## 9. Plan de marketing

Se enuncia el siguiente plan de marketing para efectos la realización de la venta del producto.

### 9.1 Producto

Como ya se mencionó con anterioridad el producto a ofrecer consiste en la instalación llave en mano del sistema de climatización geotérmico enfocado a residencias, lo que incluye entre otras cosas: adquisición de los equipos, evaluación de las necesidades de climatización de cada cliente, instalación del sistema completo.

Además se añade la realización de servicios post venta buscando la comunicación con el cliente en casos de fallas en alguna instalación como también el obtener información y sugerencias para mejorar continuamente los ofrecimientos de la empresa.

Se adhiere además como servicio anexo una garantía por instalación de 3 años, en los cuales se realizará el servicio de mantención anual respectivo.

### 9.2 Plaza

Debido a que la empresa de climatización a proyectar destina el ofrecimiento de su producto a residencias, presentando éste un precio más alto de lo característico en el mercado, se hace primordial buscar a clientes potenciales con una mayor disposición a pagar (segmento ABC1) y que presenten un uso de climatización intensivo, a razón de que obtengan éstos periodos más cortos de recuperación del capital invertido dado el ahorro del que presenta el uso del sistema, resultando de mayor atractivo la adquisición del sistema.

Con lo anterior se hace necesario focalizar los esfuerzos de ventas en regiones del sur del país, ya que las familias de dichas zonas presentan debido al clima reinante la necesidad de climatizar sus hogares una gran cantidad de meses en el año.

En base al razonamiento anterior se analizan como foco de mercado las regiones VIII a la XII pertenecientes al sur del país.

**Tabla N° 3: Cota de mercado objetivo por región**

Región	Total casas residencia	% casas abc1	Total casas abc1
VIII	468.397	4,6%	21.546
IX	235.886	3,7%	8.728
X	291.562	3,8%	11.079
XI	27.517	4,7%	1.293
XII	45.292	6,3%	2.853

Fuente de elaboración propia<sup>21</sup>

Como se puede observar en la tabla anterior, las regiones undécima y duodécima presentan un bajo mercado potencial en comparación con las demás. Cabe destacar que la duodécima región presenta actualmente precios de gas natural muy convenientes para el usuario residencial (alrededor del 20% del precio promedio de regiones en donde se distribuye residencialmente<sup>22</sup>), motivo por el cual se presenta una mayor dificultad de vender el sistema al no existir ahorros notables por usarlo en comparación a otro convencional a gas.

De esta forma se decide<sup>23</sup> considerar como clientes potenciales a jefes de hogares del segmento ABC1 pertenecientes a las regiones VIII, IX y X, que posean como viviendas casas, sean éstas ya construidas o en proceso de construcción.

La decisión se realiza tomando en cuenta el precio a ofrecer del producto (5 MM aprox. por instalación) como también el metraje necesario en el terreno aledaño al inmueble para lograr una buena instalación del sistema.

**Tabla N° 4°: Cantidad de hogares ABC1 por comuna**

Región	Comuna	Total casas residencias	% casas urbanas	% casas rurales	% casas abc1	Total casas abc1
VIII	Concepción	44.040	97,6%	2,5%	11,9%	5.241
VIII	Talcahuano	56.526	99,3%	0,7%	4,6%	2.600
VIII	Chillán	43.107	91,6%	9,2%	5,8%	2.500
IX	Temuco	57.525	94,3%	6,0%	9,3%	5.350
IX	Valdivia	34.795	90,8%	10,1%	7,8%	2.714
X	Osorno	36.505	89,2%	12,1%	5,0%	1.825
X	Puerto Montt	43.006	85,9%	16,4%	5,8%	2.494

Fuente de elaboración propia

De la tabla se obtiene la localización principal de los clientes potenciales. Dicho segmento presenta en particularidad como hogares o casas en donde el jefe de hogar cuenta con estudios universitarios parciales o completos (topología de ABC1), favoreciendo la comprensión de parte de este grupo de personas hacia las ventajas y beneficios de adquirir el producto.

Bajo el punto anterior se puede hacer cita a análisis que avalan suposiciones de este tipo, siendo un ejemplo el estudio “Comportamiento de consumo energético, en familias urbanas tipo del gran Santiago” (Sernac- CNE Agosto 2005) que sita entre sus conclusiones:

<sup>21</sup> Fuentes tablas N°3 y N°4: www.ine.cl, “Censo 2002 mapa interactivo” y Adimark “Mapa socioeconómico de Chile” 2004.

<sup>22</sup> Fuente Comisión nacional Energía: Estadísticas, comparación de valores de consumo de gas natural.

<sup>23</sup> Apoyo de juicios expertos: 3, 4, 5. ver bibliografía “Expertos de climatización consultados”.

*“El nivel de estudios formales, y más aún el nivel cultural de adultos y jóvenes es un factor determinante en el tipo de consumo energético y en el conocimiento que se tiene sobre la noción de eficiencia energética.”*

### 9.3 Promoción<sup>24</sup>

Se buscan llegar a los consumidores finales, enfatizando las ventajas presentes en el sistema como el ahorro a mediano plazo, independencia frente a variaciones en precios de combustibles tradicionales y calidad de servicio reflejada en servicios post venta expedito al cliente. Ello se buscará mediante la incorporación de una imagen empresa coherente y profesional.

Se llegará a los clientes potenciales a través de dos medios:

**Construcción y uso de página Web:** Subcontratada a una empresa profesional ofreciendo información detallada de productos y servicios ofrecidos. En dicha página se expondrán estimaciones de ahorros y precios, además de la descripción detallada del funcionamiento del sistema.

**Publicidad y avisaje en medios regionales:** con llegada al segmento de clientes objetivo y en ciudades de interés para el ofrecimiento del sistema. Se tiene en contemplación el hacer publicidad en diarios comunes y diarios regionales de lectura por Internet (prensa virtual) de regiones VII y X, buscando llegar a los centros urbanos donde se concentra un mayor número de viviendas ABC1.

Además con fines comerciales se buscará la afiliación a organizaciones tales como la Cámara Chilena de Refrigeración y Climatización, que agrupa a empresas del rubro. Así mismo, se trabajará por la inclusión en organizaciones que permiten llegar al mercado de la construcción, como la Cámara Chilena de la Construcción, que incluye entre sus participantes a empresas similares.

Con respecto al presupuesto con que contará la empresa para el fin de promocionar, se destacan los siguientes ítems con sus valores.

Tabla N° 5: Presupuesto anual en promoción

Ítems	mensual (\$)	anual (\$)
Publicidad diarios	72.432	724.320
Publicidad diarios internet	195.280	1.952.800
Dominio página web		10.000
Catálogos		90.000
<b>Total presupuesto anual</b>		<b>2.777.120</b>

Fuente de elaboración propia

<sup>24</sup> Ver Anexo 8: “Detalle Presupuesto Promocional”

Se agrega a este presupuesto la adquisición de la página web en el primer año en un único pago de \$186.000 pesos, formando parte de la inversión inicial necesaria para la puesta en marcha de la empresa.

#### **9.4 Precio**

Se estipula un precio de venta para proyectos de instalación estándar (de 250 mt<sup>2</sup>) la suma de \$ 5.620.000 <sup>25</sup> pesos, la cual consiste en una instalación de un sistema de calefacción central convencional (piso radiante o de radiadores en muros) más la instalación del sistema geotérmico, consistente en la bomba de calor y captador en tierra, anexándose ambos al centralizado.

---

<sup>25</sup> Desglose de costos y precios en capítulo análisis económico.

## 10. Plan de operaciones

El proceso de producción del servicio que se ofrecerá, considerará las etapas: pre-instalación, instalación y post-instalación.

### 10.1 Pre- Instalación

En esta etapa se contempla como actividad de relevancia la visita del jefe de obra y técnicos a la casa del cliente a climatizar previo acuerdo con éste. Las actividades a contemplar son las siguientes:

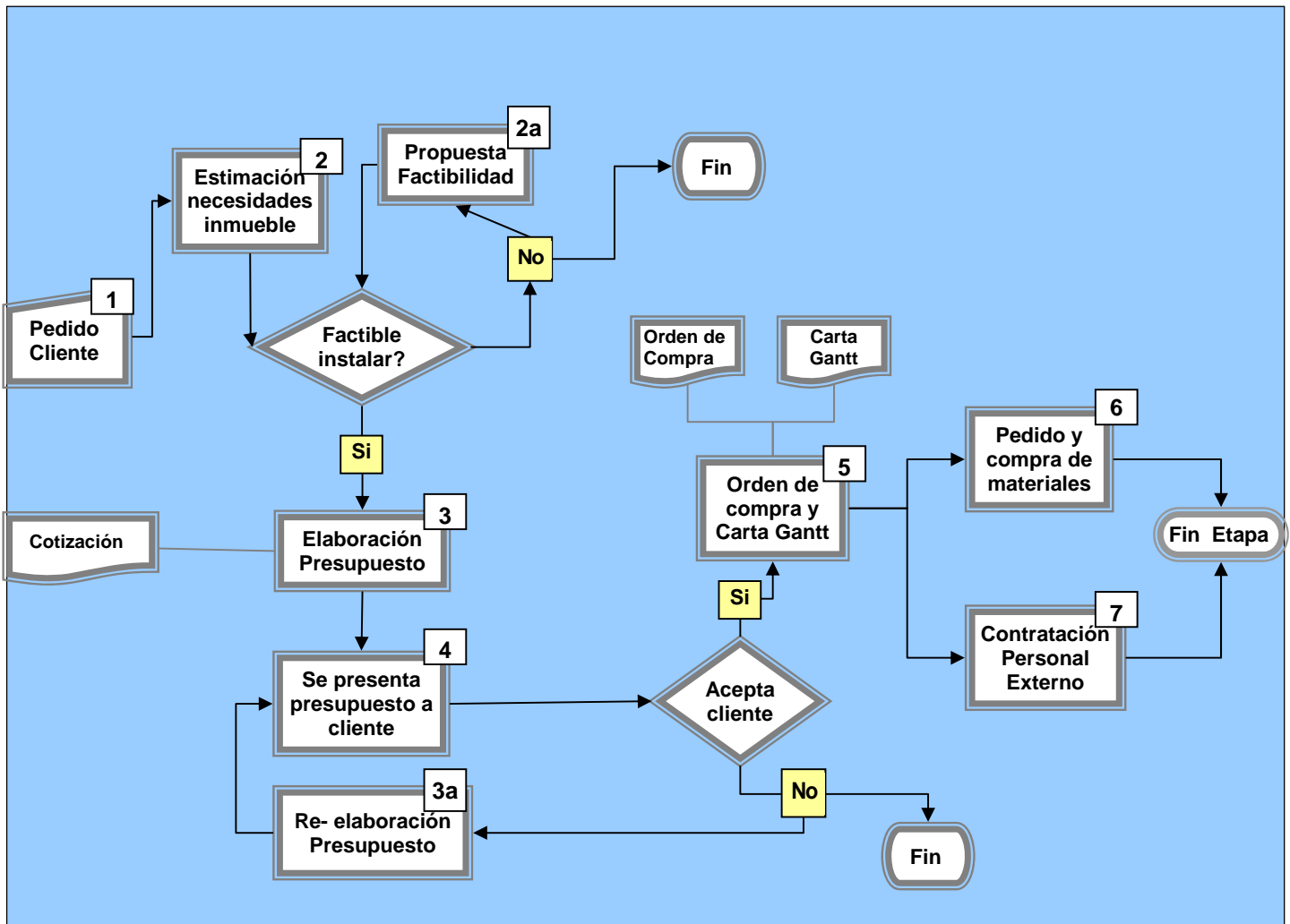
1. Pedido del cliente: El cliente realiza llamado a la empresa o ésta realiza ofrecimiento siendo la consulta u ofrecimiento hecho por teléfono o vía consulta Web.
2. Visita de ingeniero en climatización (jefe de proyectos) a casa del cliente: Este evalúa la factibilidad de efectuar con éxito la instalación del sistema de acuerdo a las características físicas del inmueble y su terreno, donde se instalaran las tuberías que captan el calor de la tierra.
- 2a. Si la casa presenta dificultades en el terreno a ocupar (presencia de árboles de gran tamaño, pavimento que dificulte la absorción de calor e instalación, etc.) se realiza una propuesta (presupuesto) con el fin de corregirlas.
3. Se realiza un cálculo de carga térmica<sup>26</sup> (por parte del jefe de obras o técnico en climatización) necesaria para la climatización del inmueble, para posteriormente con esos datos técnicos realizar un presupuesto de materiales y equipo a utilizar.
4. El presupuesto es presentado al cliente quien decide si lo aprueba o no.
- 4a. El cliente no acepta presupuesto: Se modifica el presupuesto ya realizado, en cuanto a costos y características, buscando formas de adecuarlo con lo que el cliente busca y lograr acuerdo.
5. Si el cliente acepta se emite orden de compra, con fecha y especificaciones.
6. Se compran los materiales necesarios para la instalación y se coordina la obtención de la bomba de calor (ya sea por disposición en bodega o pedido específico que necesite un tipo de armado no estandarizado).
7. Se coordina red logística (obreros a contratar para la realización del proyecto de instalación, arriendo de maquinaria, etc.)

---

<sup>26</sup> Cantidad de calor necesario a generar por un sistema de climatización para climatizar un inmueble. El cálculo se hace sobre la suposición estándar de existir 0°C en el exterior y 20°C en el interior.

El flujo grama de acciones y tareas correspondientes es el que se muestra a continuación:

Figura N° 3: Flujo grama Pre-Instalación



Fuente de elaboración propia

Debido a que el sistema de climatización geotérmica presenta características especiales de instalación con la que debe contar el inmueble para un correcto funcionamiento del sistema se debe ahondar en hacer para cada instalación una evaluación técnica levemente más extensa que una dirigida a un sistema más convencional.

Estas características son:

- ✚ Cantidad de metraje necesario de patio y/o jardín (del orden de 100% -120% del metraje a climatizar).

- ✚ Se debe presentar dicho espacio “despejado”, es decir, sin obstáculos importantes como pavimento sobre la tierra a emplear ni árboles de gran tamaño ya que dificultan la labor de la instalación y distribución de las cañerías de captación de temperatura.

## 10.2 Instalación

En esta etapa se realiza la instalación de las componentes del sistema, sean éstas pertenecientes al circuito de intercambio interno, el cual incluye: termostatos, radiadores o tuberías de piso radiante, conexiones necesarias, etc., como también componentes externas, siendo las principales la bomba de calor y circuito de intercambio con el subsuelo (set de tuberías enterradas con líquido anticongelante).

Para las instalaciones propiamente tal existirán tres tipos estándar de trabajo las cuales dependen de las características del inmueble a climatizar.

Tipo 1: Casas en construcción que cuenta o se proyecta contará con un sistema de calefacción central a instalar (piso radiante o paneles radiadores en muros).

Tipo 2a: Casas ya construidas que **ya cuentan** con sistemas de calefacción central (piso radiante o paneles radiadores en muros).

Tipo 2b: Casas ya construidas que no tengan un sistema de calefacción central.

### Instalaciones según características del inmueble

#### Instalación para casa “tipo 2a”

Para realizar este tipo de instalación se procede a realizar la excavación del terreno aledaño, desplegando la red de tuberías (polietileno reticulado) del captador del sistema geotérmico en el exterior del inmueble, para luego realizar pruebas de ensayo a base de presión en el set tuberías – bomba, posteriormente anexando el sistema a la red de calefacción ya instalada en el inmueble. Se estima que este tipo de instalación duraría alrededor de dos días de trabajo<sup>27</sup>, con un equipo de trabajo compuesto por: un jefe de proyectos, un técnico y cuatro obreros encargados de realizar la excavación del terreno.

#### Instalación para casas “tipo 1”

Este tipo de instalación requiere el mismo proceso de instalación señalado anteriormente agregándose (en paralelo por razones prácticas) la instalación de la red de calefacción central, necesitando una mayor intervención por parte del equipo de trabajo. Esto se debe a la necesidad de intervenir el interior de la casa instalando un set de tuberías (pex) a ubicar en una capa inmediatamente inferior del piso (en el caso de piso radiante) o la instalación de paneles radiadores en muros anexados a una red de tuberías alimentadoras. El tiempo de instalación estimado es de alrededor de 3 días, con un equipo compuesto de dos técnicos (trabajando en paralelo con la parte geotérmica) para la calefacción central, más el equipo dedicado instalar captador y bomba de calor en el punto anterior.

#### Instalación para casas “tipo 2b”

---

<sup>27</sup> Mayor detalle sobre tiempos estimados de instalaciones en punto “instalación de tareas operativas” de anexo N° 6.

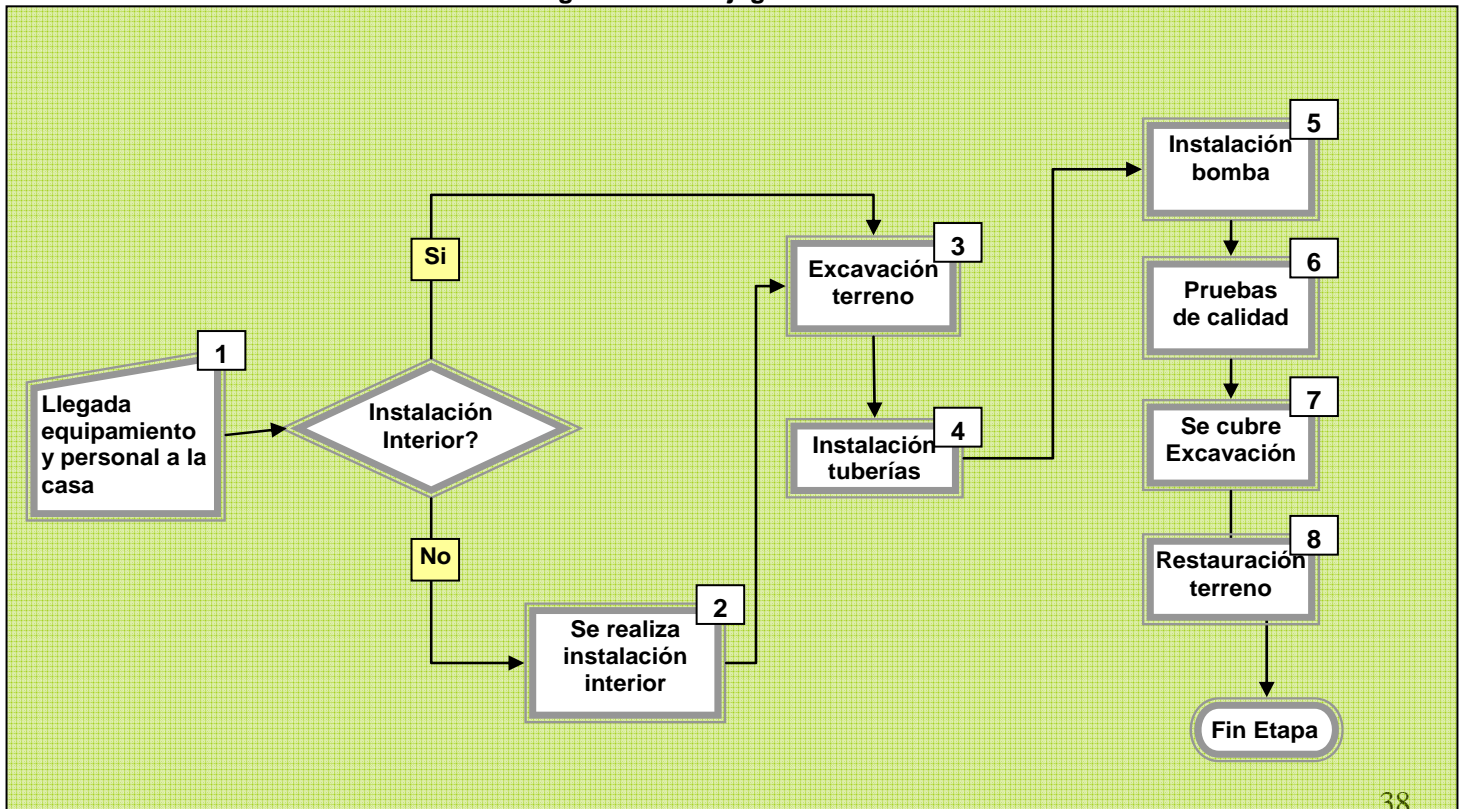
Para realizar este tipo de instalación se procede a realizar las mismas acciones que en las requeridas para casa de “tipo1”, recomendándose la inclusión de paneles radiadores en muros debido a la presencia menores dificultades en intervención en la vivienda (suelo) y tiempos de instalación.

La etapa de instalación continúa el proceso con las siguientes acciones:

1. Llegan los materiales y equipo de trabajo para efectuar instalación a la residencia.
2. De tratarse de una vivienda que no cuente con instalación de climatización central, (casas “tipo 1” y “tipo 2b”) se procede a realizar la instalación de calefacción central.
3. De contar la vivienda con instalación de climatización central (casas “tipo 2a”) se procede a hacer las excavaciones en terreno por parte de obreros y retroexcavadora.
4. Se instalan las tuberías y se rellenan con líquido refrigerante fuera de la casa.
5. Se procede a instalar la bomba anexándola a las instalaciones.
6. Se realizan pruebas de calidad en la instalación consistentes principalmente en pruebas de presión, con el fin de verificar la correcta unión en cañerías y bomba de calor.
7. Se cubren las excavaciones y se realizan arreglos en el terreno con el fin de dejarlo como se encontraba antes de la instalación.
8. Se realizan labores de restauración del terreno (patio, jardín) a intervenir contando con la asesoría de un jardinero en caso que se requiera.

El esquema para la instalación es el siguiente:

Figura N° 4: Flujograma Instalación





### 10.3 Post- Instalación

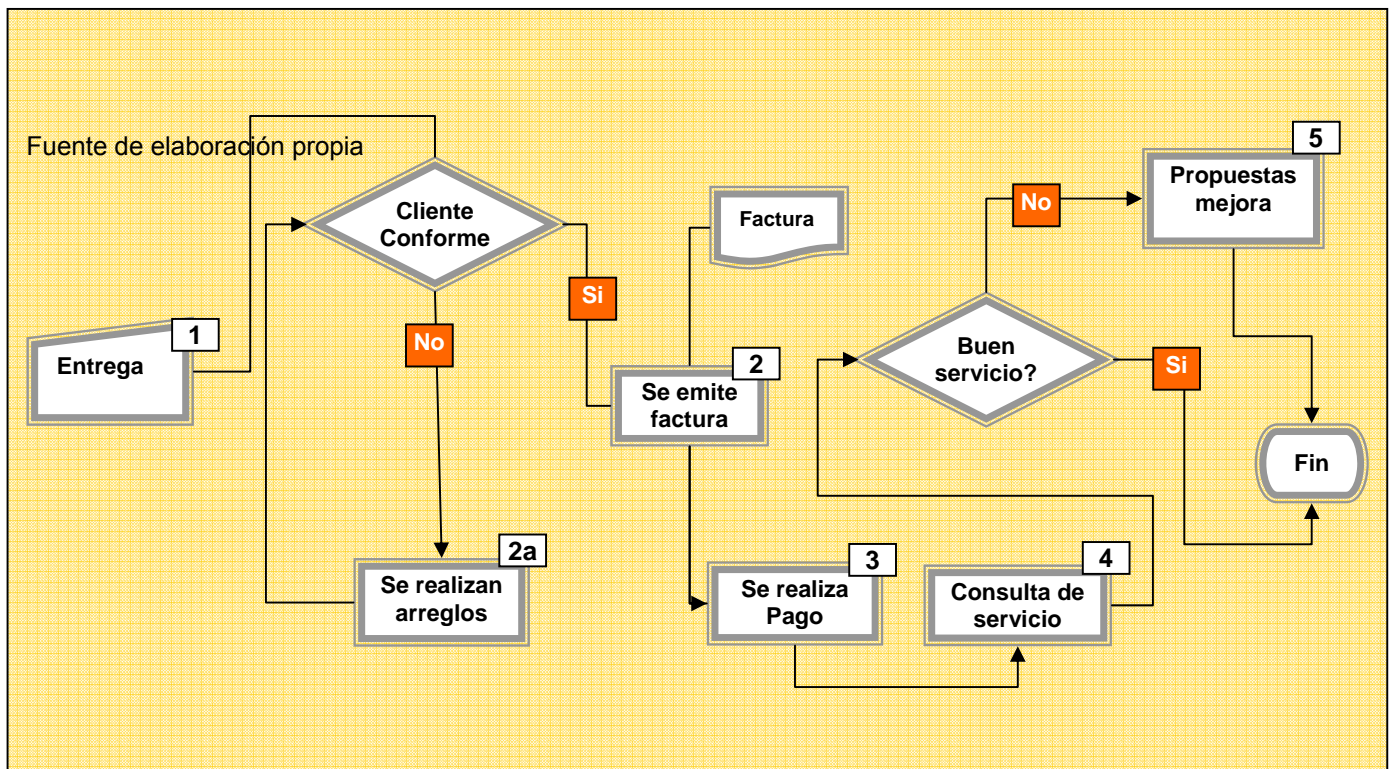
Fuente de elaboración propia

Para esta etapa se estipulan las siguientes acciones:

1. Se entrega al cliente la instalación terminada.
2. Si el cliente presenta conformidad por la instalación realizada, se emite la factura.
- 2a. Si no esta conforme se realizan modificaciones necesarias, luego se emite factura.
3. Se realiza pago.
4. Secretaria vía mail, o teléfono realiza encuesta a cliente respecto a servicio ofrecido.
5. Si el servicio es mal calificado, se realizan propuestas de mejora.

El diagrama pertinente es el que se muestra a continuación:

Figura N° 5: Flujograma Post-Instalación



Fuente de elaboración propia

Se destaca que una vez finalizada esta etapa, se presentarán por parte de la empresa contratos de garantía estándar por la instalación de 3 a 4 años, dependiendo del tamaño del proyecto realizado.

## 10.4 Estrategia de producción de la empresa

En alineación con el plan de operaciones la empresa proyectará su estrategia de producción con el fin de poder satisfacer la demanda del producto por parte del cliente como también el asegurar la calidad de las instalaciones realizadas y compromisos hacia el cliente en general.

**Con respecto a la adquisición de insumos productivos:** se acudirá al mercado nacional de insumos de climatización cuya concentración se encuentra en Santiago.

**Con respecto a la adquisición de la bomba de calor:** Su armado se realizará por los técnicos pertenecientes a la empresa, buscando asegurar la calidad exigida a este producto y el obtener un mejor control sobre los plazos de entrega y ahorros en costos, en comparación a la modalidad de encargar la confección a técnicos externos o importar la bomba desde otro país.

**Con respecto al tema de la intervención de la vivienda:** Debido a que las excavaciones necesarias a realizar el terreno aledaño a la vivienda (patio o jardín) pueden generar un cambio en la configuración de éste (movimiento de tierra, arbustos, pasto, etc.), se estipula contar con asesoramiento externo de jardinería, con el fin de resguardar que dicho entorno no presente deterioro.

**Con el fin de evitar “tiempos muertos” en la instalación:** los cuales se producen principalmente por la falla en los tiempos de arribo tanto de trabajadores como de insumos productivos a la faena, se fortalecerá mediante la coordinación por parte del jefe de proyectos la llegada de insumos y equipo de trabajo en un mismo tiempo hacia las residencias donde se realizarán las instalaciones.

**Locación de la empresa:** Es de importancia contar con un centro de operaciones lo más cercano posible a demanda o clientes potenciales para poderlos satisfacer adecuadamente. Es por ello que se debería considerar la ubicación de la empresa en las regiones IX o X (Temuco o Puerto Montt) como base geográfica del proyecto.

**Inventario:** La empresa además contará con un nivel de inventario que le permita realizar compras de insumos destinados instalaciones de periodo mensual, siendo su tamaño según la cantidad estimada de proyectos realizados cada mes acorde con el plan de ventas anuales a presentar.

## 11. Factibilidad técnica

Con motivo de analizar la posibilidad real de realizar el negocio en cuanto a los aspectos técnicos involucrados se realiza la presente evaluación.

### **Mano de obra y personal necesario**

Debido a que el sistema a instalar cuenta con aspectos técnicos de relevancia en cuanto a climatización, es necesario señalar que existen en el mercado educacional del país dos carreras que satisfacen plenamente los requerimientos de mano de obra y supervisión necesarios para la operatividad de la empresa.

Se nombran a continuación junto con sus características y competencias, éstas son:

#### **Técnico en climatización y refrigeración industrial:** Carrera de cuatro semestres

Entrega al mercado laboral técnicos con conocimientos en: operación, montaje, mantenimiento y reparación de equipos y/o instalaciones de climatización, domésticas, comerciales y/o industriales. Capacitados para el armado, montaje y reparación de bombas de calor. También cuentan con conocimientos en uso de técnicas para producción limpia, bajo normas de manipulación y control de fluidos refrigerantes.

#### **Ingeniero en climatización y refrigeración industrial:** Carrera de ocho semestres

Entrega profesionales capacitados en: evaluar, diseñar, instalar y mantener sistemas de climatización, dando soluciones técnicas a los problemas de la industria en sistemas de refrigeración y calefacción.

Cabe señalar que existen en la actualidad dos instituciones que cuentan con las carreras anteriormente nombradas entregando al mercado laboral personas capacitadas, dichas instituciones son Universidad de Santiago e Instituto Tecnológico INACAP.

### **Insumos y productos necesarios**

Como ya se nombró anteriormente la instalación del sistema debe contar con mano de obra calificada técnicamente, insumos y productos específicos por proyecto, siendo el de mayor importancia para cada instalación la bomba de calor.

La fabricación (armado) de dicha bomba se efectuará por técnicos en climatización quienes presentan conocimientos de armado y montaje según capacidad calorífica requerida, como también conocimientos en aseguramiento de calidad al estar capacitados para realizar pruebas de calidad a dicho producto.

Para el armado de la bomba de calor es necesario contar con las siguientes partes y piezas principales: compresor, intercambiadores de calor (alta y baja temperatura), sistema de ventilación, válvula inversora de flujo 4 vías, gabinete. El uso y duración operacional de estas piezas alcanzan los 15 años.

Para la obtención de dichas piezas o sub partes de la bomba como también de otros insumos como líquidos refrigerantes y termostatos actualmente en Chile se cuenta con

una variada red de proveedores de estos insumos. Dichos proveedores se concentran en la ciudad de Santiago pudiendo identificarse entre los más conocidos a las empresas: Anwo, Termotécnica, R&R, Carrier, entre otros.

Otros aspectos importantes:

#### **Armado de la bomba de calor:**

La fabricación de este producto compete a la acción de un técnico en climatización, presentándose un proceso de armado como el que se expondrá a continuación.

- 1. Se proyecta el tamaño y capacidad calorífica** que deberá tener la bomba de calor teniendo en cuenta la carga térmica necesaria para calefaccionar al inmueble. Dicha capacidad da cuenta de las capacidades y especificaciones que deben presentar las piezas que componen la bomba y del volumen físico de ésta
- 2. Se realiza un esquema o plano de armado**, lo cual da la ubicación y disposición de las partes y piezas de la bomba dentro del gabinete o carcasa
- 3. Se realiza el armado de la bomba** el cual dura aproximadamente 4 días (35 horas hombre) de trabajo para un técnico en climatización y refrigeración. Dicho proceso consiste en el montaje de las piezas entre sí dentro de la bomba según el plano de armado.
- 4. Se realizan pruebas de calidad consistentes** en evaluar el sistema eléctrico y capacidades de presión de la bomba para garantizar el correcto funcionamiento de esta.

Cabe señalar que con fines de eficiencia operacional se optará por trabajar con tamaños y capacidades caloríficas de bomba estándar por rangos de metraje de inmueble a calefaccionar, puesto que así se ahorra tiempo en la fabricación al tener preestablecidos los esquemas de armado y tamaño-forma de gabinete a ocupar.

#### **Con respecto a las garantías por armado**

En la industria de la climatización nos encontramos con garantías estándar en cuanto a armado de productos y maquinarias de climatización. En el caso de bombas de calor en el mercado se cuenta con el plazo de garantía de un año, en el caso de no contratar un plan de mantención. Por parte de las empresas proveedoras de las piezas se cuentan con garantías variables en cuanto a la funcionalidad y duración esperada de estas sub partes de la bomba.

## 12. Plan financiero

A continuación se expondrán cuáles son los recursos económicos necesarios para poner en marcha y sostener el proyecto a través de un horizonte de evaluación de siete años<sup>28</sup>.

### 12.1 Remuneraciones personal contratado

Para el personal contratado por la empresa y sus remuneraciones mensuales se estipula para un escenario normal de proyectos vendidos, un total de cinco trabajadores, aumentando a una contratación más de un técnico en climatización, según la carga de trabajo inherente al número de instalaciones<sup>29</sup> proyectadas a lo largo de los siete periodos de evaluación del proyecto.

El presupuesto para sueldos por parte de la empresa se detalla a continuación.

Tabla N° 6: Sueldos de personal contratado

Sueldos	Costo (\$)
Gerente	1.100.000
Jefe Proyectos	550.000
Secretaria	300.000
Técnicos (2)	700.000
<b>Total mensual</b>	<b>2.650.000</b>
Técnicos (3)	1.050.000
<b>Total mensual</b>	<b>3.000.000</b>

Fuente de elaboración propia

### 12.2 Gastos generales de la empresa

Las instalaciones necesarias para la operación de la empresa constarán dos inmuebles:

**Una oficina comercial común:** en donde se atenderá a los clientes interesados y realización de labores administrativas y comerciales.

**Un taller:** En donde se realizará el armado de bombas de calor y la mantención de inventario necesario para realizar de 7 a 8 instalaciones.

Tabla N° 7: Gastos generales empresa

Arriendos y gastos	mensual (\$)	anual (\$)
Oficina centro Temuco 45mt <sup>2</sup>	90.000	1.080.000
Taller-galpón Temuco 140 mt <sup>2</sup>	150.000	1.800.000
Gastos-cuentas taller-oficina	70.000	840.000
<b>Total</b>	<b>310.000</b>	<b>3.720.000</b>

Fuente de elaboración propia<sup>30</sup>

<sup>28</sup> Tiempo limitado de vigencia del negocio debido a cambios tecnológicos posibles en la industria

<sup>29</sup> La contratación de un 3er técnico dependerá del escenario a suponer estipulado en el análisis financiero.

<sup>30</sup> Cotización: avisos clasificados diario regional, "El Austral de Temuco".

### 12.3 Enseres y capital de trabajo

Con el fin de implementar los dos inmuebles a utilizar para la operación, se estipula una inversión de \$4.359.250<sup>31</sup> pesos, correspondiente a insumos de oficina, insumos necesarios para la operación de taller de armado de bombas, habilitación de una página web para difusión de la empresa y la adquisición de un furgón para los traslados de personal, materiales e insumos hacia los lugares en donde se realizaran las instalaciones.

Tabla N° 8: Inversión enseres

Items	Costo (\$)
<b>Oficina</b>	
Muebles	242.910
Electrónicos	557.450
<b>Taller</b>	
Máquinas	163.890
Herramientas	28.980
<b>Otros</b>	
Construcción página web	186.000
Furgoneta Fiat Fiorino (2004)	3.290.000
<b>Total inversión enseres</b>	<b>4.469.230</b>

Fuente de elaboración propia

En cuanto al capital de trabajo se calculó como el monto necesario para mantener a la empresa operando los dos primeros meses sin ventas realizadas, agregando también los materiales, insumos y capital necesario para la realización de dos instalaciones (completas) del sistema geotérmico para casas “tipo 1” y “tipo 2b” (que no cuenten con instalaciones de climatización centralizada). El detalle se muestra a continuación:

Tabla N° 9: Capital de trabajo empresa (2 meses)

Items	Costo (\$)
Arriendos	480.000
Sueldos	5.300.000
Insumos (2 instalaciones)	7.156.000
Gastos-cuentas taller y oficina	140.000
<b>Total Capital de trabajo</b>	<b>13.076.000</b>

Fuente de elaboración propia

Se estipula para efectos de análisis y evaluación del presente proyecto la obtención del capital total de inversión, monto que asciende a la suma de \$17.545.230 pesos (total de inversión enseres más capital de trabajo) bajo la intervención de inversionistas ángeles, como también la obtención de un préstamo bancario a 48 meses a una tasa anual de 15,12%<sup>32</sup> para cubrir el 60% de dicho monto, que correspondiente a \$10.527.138 pesos.

<sup>31</sup> Detalles en anexo N°9: “Inversión de enseres productivos de la empresa”

<sup>32</sup> Detalles en anexo N°10: “Préstamo bancario y depreciación de activos”

## 13. Evaluación económica

### 13.1 Proyección de Ventas

Dada la cantidad de casas que se presentan como mercado objetivo para el ofrecimiento del sistema, se estipula un plan de ventas acorde con el crecimiento inmobiliario presente en dicha plaza.

Se considera dentro de las ventas el llegar a las distintas localidades mencionadas en el plan de marketing con el fin de poder aumentar las probabilidades de abarcar una mayor cantidad de instalaciones.

La cantidad de ventas anuales suponiendo un escenario normal se enuncia a través de la siguiente tabla.

**Tabla N° 10: Proyección de Ventas**

Años	N° de ventas anuales	Aumento Porcentual	N° de ventas mensuales
1	35		2,9
2	45	29%	3,8
3	53	18%	4,4
4	62	17%	5,2
5	70	13%	5,8
6	77	10%	6,4
7	85	10%	7,1

La proyección considera una cantidad de ventas acorde con el tamaño pequeño de empresa que se quiere proyectar, apoyando también el hecho de que el mercado inmobiliario experimenta anualmente un crecimiento en sus ventas en regiones del sur.<sup>33</sup>

Se presenta a continuación la cantidad de proyectos vendidos para casas pertenecientes a las ciudades que cuentan con clientes potenciales para el negocio, indicándose el porcentaje de casas vendidas en el tiempo total de funcionamiento del proyecto

**Tabla N° 11: Porcentaje de ventas en el periodo de proyecto**

Región	Comuna	Total casas abc1	% casas vendidas
VIII	Concepción	5.241	8,1%
IX	Temuco	5.350	8,0%
IX	Valdivia	2.714	15,7%
X	Osorno	1.825	23,4%
X	Puerto Montt	2.494	17,1%

Fuente de elaboración propia

<sup>33</sup> En regiones el mercado inmobiliario mostró un alza de 11,6% en las ventas de viviendas desde abril 2006 a abril 2007, Fuente: Cámara Chilena de la Construcción.

De la tabla anterior, se desprende que para alcanzar los niveles de venta proyectados se deberá entregar soluciones al 8% de las casas ABC1 de la comuna de Temuco, o al 15,7% de la comuna de Valdivia, de manera excluyente en un total de siete periodos.

### 13.2 Costos presupuestados para el sistema geotérmico a instalar.

Las instalaciones ofrecidas por parte de la empresa, como ya se expuso en el plan de operaciones, dependerán directamente de las características de la residencia a climatizar, ofreciendo la empresa una instalación de tipo completo a casas que no cuenten con instalación de climatización centralizada, consistente en la instalación del sistema geotérmico más instalación de climatización central (piso radiante o de paneles radiadores en muros), o en su defecto sólo la instalación del sistema geotérmico (bomba de calor y captador bajo tierra) para casas que ya cuenten con instalación central.

A continuación se detallan los materiales y costos de insumos necesarios para la instalación del sistema geotérmico en una **casa de 250 mt<sup>2</sup>**.

**Tabla N° 12: Insumos instalación sistema geotérmico**

Items	Costo (pesos)
Bomba de calor	1.150.000
Tubería (pex) captador	610.000
Anticongelante	52.000
Uniones tuberías	12.000
Refrigerante R-407C	6.000
Retroexcavadora	200.000
Obreros excavación	80.000
Jardinería	150.000
Traslados personal-insumos	150.000
<b>Total instalación</b>	<b>2.410.000</b>

Fuente de elaboración propia

Para este tipo de instalación se estipula el trabajo de retroexcavadora de un día (8horas de funcionamiento) y la contratación de tres a cuatro trabajadores jornaleros destinados a la tarea de realizar las excavaciones en donde se instalará el captador del sistema geotérmico. Además se añade como ítem el referente a la contratación de un jardinero por instalación en cual tendrá como tarea resguardar que el terreno intervenido (jardín o patio) no sufra deterioros y quede como se encontró antes de la instalación.

Para efectos de costos se considera el ítem “traslados de personal e insumos”<sup>34</sup> como la cantidad de dinero necesaria para el traslado de personal y materiales (a casas ubicadas hasta una distancia de 150 Km.) correspondientes a una instalación “simple” del sistema,

<sup>34</sup> En caso de una instalación completa el monto asciende a 250 mil pesos, agregándose también los costos del sistema de calefacción por radiadores.



es decir el monto a incurrir en instalaciones a casas que ya cuenten con un sistema de calefacción central.

Para la instalación del sistema centralizado (en este caso instalación de paneles radiadores en muros) de climatización en la vivienda se estipulan los siguientes costos desagregados:

**Tabla N° 13: Costos sistema climatización por radiadores**

<b>Insumos</b>	<b>Costo (pesos)</b>
Radiadores	\$ 347.161
Termostato	\$ 7.652
Kit de Válvulas	\$ 37.286
<b>Total equipos</b>	<b>\$ 392.098</b>
<b>Cañerías más uniones</b>	<b>\$ 499.740</b>
<b>Aislación cañerías</b>	<b>\$ 79.164</b>
<b>Flete (10%)</b>	<b>\$ 97.100</b>
<b>Total materiales</b>	<b>\$ 1.068.103</b>
<b>Traslados personal insumos</b>	<b>\$ 250.000</b>
<b>Costo instalación</b>	<b>\$ 1.318.103</b>

Fuente de elaboración propia<sup>35</sup>

Se agrega un ítem de flete de materiales, el cual consiste en el precio extra que se debe pagar por el traslado de los insumos adquiridos en empresas proveedoras de la región metropolitana.

Cabe señalar que para los costos de cada parte de la instalación, ya sea la parte geotérmica o centralizada, se agrega un ítem de traslado de personal e insumos, ya que la empresa deberá acceder para realizar sus ventas a distintas localidades de las regiones VIII IX y X.

De esta forma se contempla como costos totales para instalaciones completas (sistema geotérmico y climatización central) la suma de \$ 3.578.000 pesos, contemplándose por parte un precio por proyecto de un 32% por sobre los costos totales de instalación, que para el cliente final será de \$ 5.620.000 pesos (IVA incluido).

<sup>35</sup> Cotizaciones: Equipos: Anwo Chile, Aislación: Isoplast S.A. y cañería- uniones: Dimaco S.A.C.

Nota: En esta tabla se considera el ítem “traslados de personal e insumos” como los costos correspondientes a una instalación “completa”, es decir que contemple los materiales de una instalación central (por radiadores) y partes del sistema geotérmico.

### 13.3. Configuraciones para análisis de flujos de caja

Con el fin de realizar los análisis y flujos de caja pertinentes para evaluar financieramente la realización del proyecto, se propone ocupar dos tipos de proyectos o instalaciones estándar, correspondientes a casas con metraje de 250m<sup>2</sup>, estos tipos son:

**Instalaciones simples:** Solo instalación del sistema geotérmico (bomba y captador) anexándolo al sistema de instalación central ya existente en el inmueble.

**Instalaciones completas:** Instalación del sistema geotérmico (bomba de calor y captador en subsuelo aledaño al inmueble) y sistema de climatización central (por paneles radiadores o piso radiante).

Dado lo anterior se realizaron análisis de flujos de caja para tres distintos tipos de configuración en ventas por parte de la empresa, estos son:

**Configuración A:** Realización del 100% de los proyectos vendidos a través de instalaciones simples.

**Configuración B (mixto):** Realización del 50% de proyectos vendidos por instalaciones simples y un 50% restantes de instalaciones completas.

**Configuración C:** Realización del 100% de proyectos ofrecidos con instalaciones completas. (Contratación de un tercer técnico a partir del año 3.)

También para cada configuración se estipulan 3 tipos de escenarios de ventas (plan de ventas el normal).

Tabla N° 14: Escenario normal de ventas

Años	N° de ventas anuales	Aumento Porcentual	N° de ventas mensuales
1	35		2,9
2	45	29%	3,8
3	53	18%	4,4
4	62	17%	5,2
5	70	13%	5,8
6	77	10%	6,4
7	85	10%	7,1

Dadas las configuraciones de ventas y los escenarios estipulados se realizaron análisis para distintos casos obteniendo valores de VAN<sup>36</sup> (valor actual neto), para una tasa de descuento exigida de 15%, TIR (tasa interna de retorno) y periodo de recuperación de capital.

<sup>36</sup> Resultados y valores en pesos.

### 13.4 Flujos de caja con participación de inversionistas ángeles

Para este análisis y los casos mencionados se supone la llegada de **inversionistas ángeles** a cargo de pagar la inversión total para dar pie al inicio de actividades de la empresa, los resultados son los siguientes para las distintas configuraciones anteriormente nombradas:

Tabla N° 15: Resultados flujo de caja con inversionistas ángeles

Tipo de venta	A	B	C
VAN (pesos)	1.444.541	27.773.833	57.859.528
TIR	16,07%	37,59%	64,62%
Rec.capital (años)	6,39	2,48	1,46

Cabe destacar que los flujos presentados contemplan la contratación de un tercer técnico, dependiendo de la cantidad de ventas o tipo de instalaciones realizadas (según configuraciones antes nombradas) en un año por parte de la empresa. Además se tomó en cuenta el crecimiento en los gastos generales de la empresa (luz, agua, etc.) conforme también a las ventas a realizar.

También se contempló una inversión en cada periodo por conceptos de marketing, un total de \$2.780.000 pesos y una inversión total al inicio del proyecto de \$ 17.545.230 pesos.

### 13.5 Flujos de caja con obtención de préstamo bancario

En un segundo análisis se evaluó el pago de un 60% del monto del capital de trabajo e inversión de enseres (\$10.527.138 pesos) vía préstamo bancario<sup>37</sup> a pagar en un plazo de 48 meses, con una tasa de 15,12% anual y cuota fija mensual de \$ 310.114 pesos.

Para la proyección de estos flujos se asumió un escenario **normal de ventas**, siendo los resultados los siguientes:

Tabla N° 16: Resultados de flujos de caja con préstamo

Configuración	VAN al 15% (\$)	TIR
A	1.717.689	16,36%
B	28.136.374	42,97%
C	58.248.757	84,26%

<sup>37</sup> En anexo N°10: "Préstamo bancario y depreciación de activos"  
Cálculos en anexo 12: "Flujos de caja" (con préstamo bancario) configuraciones A, B, C.

### 13.6 Entrada de nuevos participantes (competencia directa)

Con el fin de hacer un análisis realista ante la posibilidad de llegada de competidores que ofrezcan el mismo sistema de climatización, realizando su ofrecimiento como es de suponer, en el mismo segmento objetivo elegido por la empresa a proyectar, se estipula una reducción en los márgenes de costo – venta de ésta última.

Bajo esta suposición, se estipula como escenario la llegada de nuevos participantes desde el 2do año de operación de la empresa, haciendo que la empresa deba disminuir sus márgenes de utilidad por proyecto desde un 32% a un 28%. Dicha reducción de margen es aplicada al flujo proyectado con préstamo bancario.

**Tabla N° 17: Resultados de flujos con entrada participantes**

Configuración	VAN al 15% (\$)	TIR
A	-10.322.535	6,48%
B	10.411.723	26,05%
C	37.138.319	62,16%

Como es de esperarse se produce una reducción en el valor actual neto y TIR, teniendo directa incidencia en las decisiones a tomar con respecto a la conveniencia de llevar a cabo el proyecto ante la posibilidad de una fuerte entrada de nuevos competidores.

## 14. Análisis de sensibilidad

Para evaluar el impacto de modificaciones en los valores de las variables que más inciden sobre los beneficios esperados por el proyecto se realizó el presente análisis.

### Sensibilidad con respecto a la cantidad de instalaciones

Se sensibilizó los valores de VAN y TIR con respecto a las cantidades de instalaciones a lo largo de los 7 periodos de evaluación del proyecto, se estipulan tres escenarios posibles:

Tabla N° 18: Escenario negativo

Años	N° de ventas anuales	Aumento Porcentual	N° de ventas mensuales
1	30		2,5
2	35	17%	2,9
3	40	14%	3,3
4	45	13%	3,8
5	50	11%	4,2
6	55	10%	4,6
7	60	9%	5,0

Tabla N° 19: Escenario normal

Años	N° de ventas anuales	Aumento Porcentual	N° de ventas mensuales
1	35		2,9
2	45	29%	3,8
3	53	18%	4,4
4	62	17%	5,2
5	70	13%	5,8
6	77	10%	6,4
7	85	10%	7,1

Tabla N° 20: Escenario positivo

Años	N° de ventas anuales	Aumento Porcentual	N° de ventas mensuales
1	40		3,3
2	52	30%	4,3
3	62	19%	5,2
4	72	16%	6,0
5	79	10%	6,6
6	87	10%	7,3
7	96	10%	8,0

Los resultados para los indicadores VAN y TIR son los siguientes, para cada una de las tres configuraciones de ventas antes nombradas:

Tabla N° 21: Resultados flujo de caja configuración A

Escenario	Negativo	Normal	Positivo
VAN (pesos)	-32.285.245	1.444.541	20.168.685
TIR	-9,12%	16,07%	30,61%
Rec.capital (años)	No hay	6,39	3,01

Tabla N° 22: Resultados flujo de caja configuración B

Escenario	Negativo	Normal	Positivo
VAN (pesos)	-6.664.091	27.773.833	48.886.791
TIR	9,44%	37,59%	56,27%
Rec.capital (años)	No hay	2,48	1,66

Tabla N° 23: Resultados flujo de caja configuración C

Escenario	Negativo	Normal	Positivo
VAN (pesos)	16.067.040	57.859.528	81.213.799
TIR	29,52%	64,62%	86,30%
Rec.capital (años)	3,41	1,46	1,11

### Cantidad crítica de venta de proyectos<sup>38</sup>

Para una tasa de retorno exigida de 15%, se analizó el número de instalaciones límites anuales con las que debería contar el proyecto, encontrándose en una situación de indiferencia (VAN = 0) de dar paso a desarrollarlo o no. El número de ventas críticas es:

Configuración A: con 56 instalaciones por año.

Configuración B: con 45 instalaciones por año.

Configuración C: con 37 instalaciones por año.

### Aumento crítico en costos de materiales e insumos para instalaciones

Se analizó para la empresa el límite de aumentos en los costos (desagregados) de insumos y materiales de instalaciones para que el proyecto sea conveniente de realizar. Para ello se eligieron las componentes más influyentes en cuanto a costos a utilizar en cada venta o proyecto de instalación. En la siguiente tabla se aprecia el porcentaje límite de aumento por parte de un insumo para que el proyecto contenga VAN =0 pesos.

Tabla N° 24: Aumento porcentual en costos para VAN nulo

Insumos-materiales	Configuración A	Configuración B	Configuración C
Bomba de calor	0,73%	13,72%	29,17%
Precio materiales	1,23%	23,20%	49,34%
Materiales radiadores	no presenta	29,55%	31,41%
Instalación total	0,35%	6,67%	11,58%

### Margen crítico

De la misma forma que el punto anterior se verificó el margen límite a obtener de parte de la empresa sobre los costos totales por instalación realizada, de forma que el proyecto de empresa sea rentable (VAN =0), teniendo en cuenta que la empresa margina al 32%.

Los resultados fueron los siguientes:

Configuración A: marginación crítica de 30,91%

Configuración B: marginación crítica de 22,38%

Configuración C: marginación crítica de 15,55%

<sup>38</sup> Nota: Para "cantidad crítica de proyectos", "aumentos críticos en costos de materiales y "margen crítico" se realizaron los cálculos para un escenario normal de ventas.

## 15. Conclusiones

La empresa a proyectar se presenta como un negocio de carácter innovador en el rubro tomando en cuenta el ofrecimiento de producto, el cual cuenta con ventajas inherentes a sus características como lo son el ahorro monetario obtenido con su uso y ser un sistema seguro, no contaminante debido al no empleo de combustibles fósiles para su funcionamiento, resultando clave con el fin de vender destacarlas a la hora de presentarlo al cliente potencial.

En cuanto a las oportunidades presentes en el producto

Al ser ofrecido el producto a clientes potenciales que utilizan la calefacción por sobre la refrigeración su potencial total de uso se ve disminuido. De esta forma se propicia el uso del sistema geotérmico mediante la anexión con sistemas de climatización central que realicen la climatización a través de una red de agua circulante al interior de las viviendas como sistemas de calefacción por suelo radiante o por radiadores en muros, en desmedro de sistemas que realizan la misma función con aire (anexión a sistema de aire acondicionado). Ocurriendo esto, la empresa deberá centrar sus operaciones en base a ofrecer los sistemas que primero se nombraron.

De la investigación de mercado

Tomando en cuenta el escenario de mercado de climatización presente en el país, la empresa tendrá como competencia a cualquiera que realice ventas de sistemas de climatización, ya sean éstos convencionales o de similares características, haciéndose necesario realzar las diferencias entre productos con los primeros y vigilar una entrega de servicios de calidad al verse enfrentado a empresas que ofrezcan estas últimas.

De la evaluación financiera

Debido a que el proyecto se presenta en un escenario de cambios tecnológicos en el mercado climatización, detonados por el surgimiento de temáticas sobre calentamiento global y uso eficiente de energía, su horizonte de evaluación se realiza a 7 años no considerando flujos residuales (flujos a eternidad) suponiendo un inminente desarrollo de nuevos sistemas que contemplen y satisfagan dichas inquietudes en la industria.

La tasa de descuento utilizada corresponde a la comúnmente usada en proyectos de climatización por parte de empresas instaladoras de sistemas de climatización, la cual si bien es cierto es utilizada en una empresa que ofrece un producto poco conocido en el medio nacional, se ve enfrentada a competidores ya establecidos los cuales presentan estructuras de empresa similares.

En cuanto a los valores obtenidos de valor presente para el proyecto, se aprecian valores distintos, dependiendo éstos de la configuración de ventas a emplear. Esto se observa al obtener un VAN de 1,4 MM\$ por utilización de configuración "A" hasta 57,8 MM\$ por uso de la configuración "C", lo cual pudiese generar un desincentivo de parte de posibles inversionistas en el proyecto.

De los resultados de flujos de caja para las distintas configuraciones, se puede concluir que la empresa debe velar por realizar un mayor porcentaje de ventas correspondiente a

“instalaciones completas” (configuración B ó C), debido a la entrega por su parte de mayores utilidades y beneficios por instalación en comparación a instalaciones simples (solo contienen captador y bomba anexados a calefacción central ya existente). Esto se refleja en la cantidad mínima necesaria de ventas anuales para un VAN positivo, siendo mayores para la configuración “tipo A” (56 instalaciones necesarias) en comparación a las tipo “B” y “C” (45 y 37 instalaciones necesarias respectivamente).

#### Del análisis de sensibilidad

Se aprecia que la estructura de costos es intensiva en el precio presentado por insumos, productos y materiales necesarios para la realización de instalaciones, incidiendo de manera notable en las cantidades de ventas necesarias para logra mantener un valor atractivo como negocio. Dicha estructura provoca que el proyecto pueda verse en eminente peligro ante un aumento en los precios de este tipo, sugiriéndose para la empresa ubicarse como cliente habitual de proveedoras de insumos con el fin acceder a descuentos por compras de este tipo de productos a necesitar.

En cuanto al margen de ganancia obtenido por la empresa para cada instalación éste se podría ver disminuida con la llegada de empresas de que presenten el mismo sistema de climatización sobre el mismo segmento objetivo al cual se hace ofrecimiento, repercutiendo en una disminución de la rentabilidad al obligarse la empresa a disminuir los precios por instalaciones para poder cubrir las ventas anuales proyectadas. Cabe señalar que ante una disminución en los márgenes por venta, se observa una mayor capacidad de sobre vivencia del proyecto si es que se realizan ventas de configuraciones B y C, induciendo una razón más para trabajar en ofrecimiento de instalaciones completas.

Debido a lo anterior se resume que la empresa al trabajar con poco capital fijo encuentra sus resultados de rentabilidad dependiendo excesivamente de los costos variables (costos de materiales principalmente), otorgando un riesgo sobre alzas en estos precios muy frecuentemente observable en las distintas empresas operantes del rubro.

#### Proyecciones para la empresa

Al tratarse de un proyecto que ofrece un producto novedoso e innovador la empresa conlleva un riesgo mayor a ofrecimientos de sistemas convencionales que se realizan actualmente en la industria debiéndose ahondar en esfuerzos mayores de marketing con el fin de alcanzar una penetración de mercado ideal.

Un factor importante para ayudar al desarrollo de este proyecto viene a ser el tratar de dar hacia el público una imagen de producto-empresa responsable con el medio ambiente, tomando en cuenta la realidad del calentamiento global y escenario energético presente en el país, que poco a poco hace surgir en las personas cambios en las actitudes y formas de vivir. Surge además el atractivo de situar a la empresa como una entidad que produce beneficios al entorno y a sus clientes a medida que realiza sus ventas, asemejándose a temas como responsabilidad social, lo cual otorgaría un peso en imagen y reconocimiento por sobre empresas presentes en la industria.



## 16. Bibliografía consultada

### Libros

1. Finch, B. "Para redactar el plan de negocios". Granica, 2002
2. Hitt M, Ireland D, Hoskisson R: "Administración estratégica, competitividad y conceptos de globalización", Thomson Learning, 2004
3. Hax A, Majluf N: "Estrategia para el liderazgo competitivo: la visión a los resultados", Dolmen, 1997.
4. Roman R, Corvalan R: "Técnicas modernas de climatización industrial", Universidad de Chile 1989.
5. Sapag Chain N, Sapag Chain R: "Preparación y evaluación de proyectos, revisión técnica Héctor A. Ruiz R", McGraw-Hill, 1995.

### Documentos

Jofré R. E, "Modelo de Diseño y ejecución de estrategias de negocios", Artículo revista Ceges N° 35

Servicio Nacional del Consumidor (Sernac), "Comportamiento de consumo energético en familias urbanas tipo en el gran Santiago", Agosto 2005.

Adimark Abril 2004 "Mapa socioeconómico de Chile basado en datos Censo 2002".

Diez C, "Apuntes de evaluación de proyectos", curso IN42A DII, Universidad de Chile 1999.

### Tesis

1. De la Cruz Sepúlveda Eduardo, "Plan de negocios para la instalación de terminales públicos de Internet". DII Universidad de Chile 2006.
2. González Ríos Fiorelhlo, "Plan de negocio para la comercialización de una hipoteca revertida". DII Universidad de Chile.
3. Hazan Yelovitz Marco, "Desarrollo de un plan de negocios e implementación para un emprendimiento real Empresa de Servicio de Monitoreo de Alarmas". DII Universidad de Chile 2005.
4. Pilco Zeballos Héctor, "Diseño de un plan de negocios para una empresa consultora en gestión de recursos humanos". DII Universidad de Chile 2006.
5. Suárez Olivares Alexander, "Plan de negocios para surtidores de gas natural comprimido para la octava región". DII Universidad de Chile 2006.

## Sitios Web consultados

<a href="http://www.ine.cl">www.ine.cl</a> 2002.	“Censos de población y vivienda”, síntesis de resultados Censo 2002.
<a href="http://www.cne.cl">www.cne.cl</a> petróleo.  Noticias/ gráficos restricciones de gas 2004- 2007, enero-abril2007.	Estadísticas/ hidrocarburos/ precios de paridad gas natural y  Noticias/ gráficos restricciones de gas 2004- 2007, enero-abril2007.
<a href="http://www.cchc.cl">www.cchc.cl</a> nacional”	Estadísticas/ “Estimación de oferta y ventas de viviendas nacional”
<a href="http://www.ecohabitar.org">www.ecohabitar.org</a> <a href="http://www.geotermiasolar.com">www.geotermiasolar.com</a> <a href="http://www.sernac.cl">www.sernac.cl</a> <a href="http://www.adimark.cl">www.adimark.cl</a>	

## Expertos en climatización consultados

1. **Claudio Martínez:** Técnico en refrigeración y climatización, experto en montaje y armado de bombas de calor.
2. **Sandra Mora:** Coordinadora General de la Cámara Chilena de Climatización y Refrigeración.
3. **Ignacio Popelka:** Gerente de la Compañía Chilena de Perforaciones, Ingeniero civil quien realizó postítulo en climatización geotérmica en USA.
4. **Marcelo Riquelme:** Ingeniero Civil Industrial Universidad de Chile, gerente de operaciones de CR Ingeniería.
5. **Cipriano Riquelme:** Ingeniero en climatización, gerente general CR Ingeniería empresa especialista en instalaciones de climatización de mediana a gran escala.
6. **Marcelo Schmeisser:** Ingeniero en climatización, quien ha realizado instalaciones de climatización geotérmica en el sur del país.

## 17. Anexos

### Anexo 1: “Aspectos técnicos del sistema geotérmico de climatización”

El equipo está compuesto por un circuito de intercambio con el subsuelo, una bomba de calor y un circuito de intercambio con la vivienda. En invierno, el circuito de cañerías enterradas en el suelo junto con la bomba de calor capta el calor de la corteza terrestre y la transporta hasta dentro de la casa. En verano, el funcionamiento se invierte, de forma que, a través del mismo equipo, el calor se transporta desde la vivienda hasta el subsuelo.

#### Rendimiento energético

El rendimiento de un equipo de climatización geotérmico es de, como mínimo, entre un 300% y 500% calentando y más de un 500% refrigerando en relación con la climatización convencional. Es decir, consume entre un 30% y un 75% de lo que consumiría un sistema de climatización convencional (Gas natural, propano, petróleo diesel, radiadores convectores eficientes por electricidad, etc.)

#### Confiability del uso del suelo como fuente de calor

El calor del subsuelo a pequeñas profundidades, calor proveniente del sol, se mantiene a una temperatura constante durante todo el año (en torno a 14° C en Chile), haciendo que el rendimiento del sistema de captación geotérmico siempre sea óptimo sin que importen las condiciones de temperatura atmosférica.

Este tipo de geotermia se denomina solar, y se presenta como una energía renovable y, por lo tanto, inagotable restaurando hasta 4 KW de energía por 1 KW de electricidad consumida, resultando un medio rentable y eficaz, de explotar la energía renovable que suministra la tierra, constituyendo una excelente solución para la eficiencia energética.

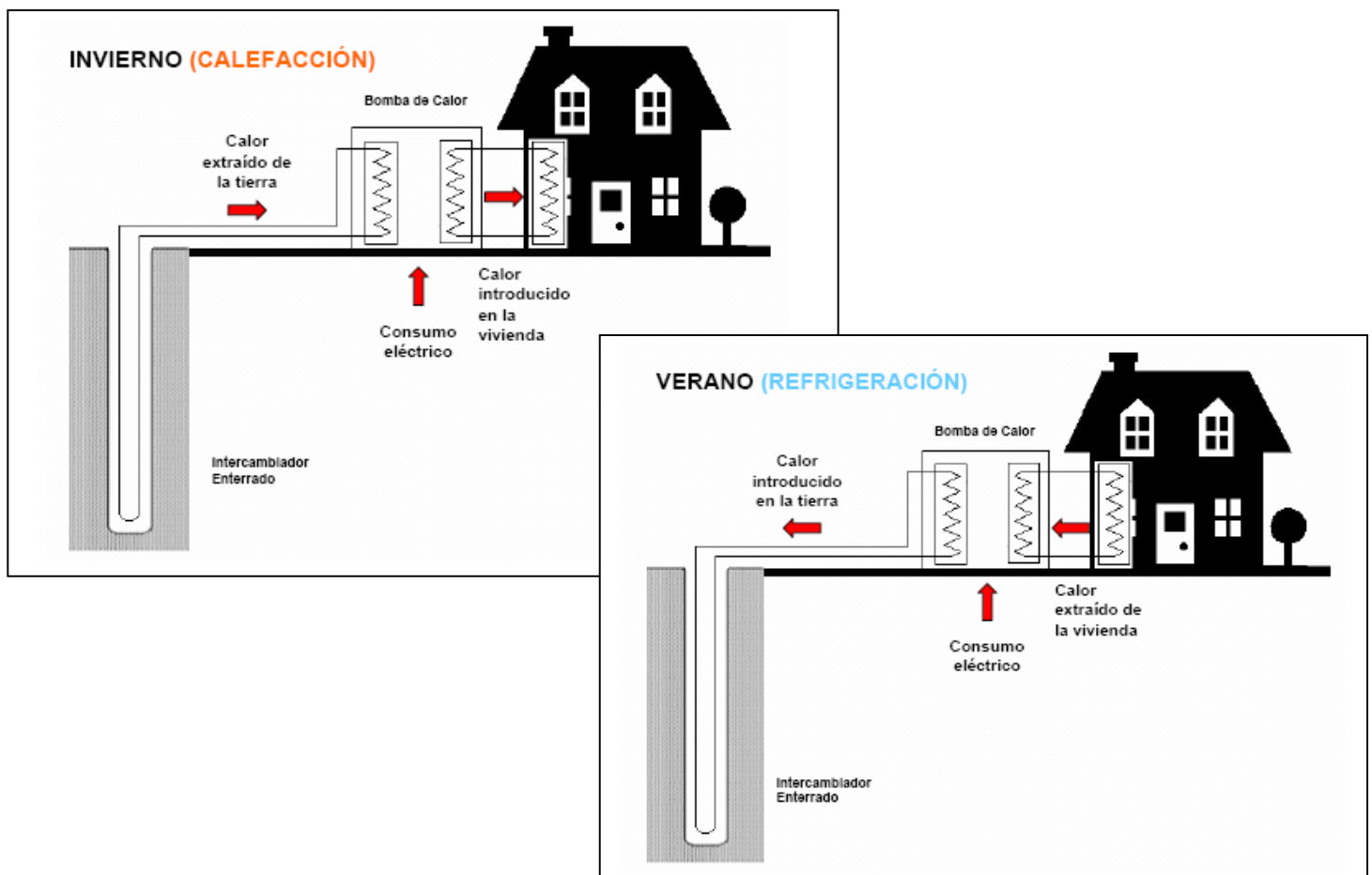
Para pasar de una temperatura de 14° C en el subsuelo a una temperaturas superiores con el fin de climatizar es necesario la utilización de una bomba de calor, puesto que con el ciclo de Carnot, consigue transferir las temperaturas de un lugar frío a un lugar caliente, en el fondo es el ciclo inverso que hacen los frigoríficos en nuestras casas, puesto que consiguen calentar el aire para conseguir frío.

## Esquema del funcionamiento del sistema

El proceso de **calefacción** (puede ser el proceso inverso o refrigeración) involucra la extracción de energía térmica del suelo, desplazándolo hacia el edificio. La transferencia del calor desde la tierra hacia el edificio incluye un ciclo de evaporación, compresión, condensación y expansión utilizándose un refrigerante como medio de transferencia.

El ciclo de calefacción comienza cuando el refrigerante líquido y frío pasa a través de un intercambiador de calor agua-a-refrigerante, y absorbe el calor de la fuente de baja temperatura (un loop de tuberías en tierra o agua de pozo). El refrigerante entonces se evapora absorbiendo calor.

Dicho refrigerante gaseoso pasa entonces a través de un compresor, donde se presuriza el refrigerante, lo que aumenta su temperatura por sobre 80°C. El gas, ahora muy caliente, circula a través de un intercambiador de calor refrigerante-a-agua, donde el calor pasa al agua mas fría que circula sobre el refrigerante. Ahora caliente, el agua tibia se entrega al edificio a través de un sistema de radiadores o piso radiante a través de ductos. Tras liberar la energía térmica en el agua, el refrigerante vuelve al intercambiador de calor agua-a-refrigerante, donde se repite el proceso. Un subproducto de este proceso es agua caliente, que se entrega al calentador de agua que utilice el edificio a través de una pequeña bomba.



## **Anexo 2: “Otros aspectos relevantes del sistema”**

### **Existen dos tipos de instalaciones posibles:**

Horizontales: Los intercambiadores (conductos a través de los cuales extraemos el calor de la tierra) horizontales, son relativamente sencillos de instalar. Pueden disponerse en varias formas, recto, en espiral, etc., no obstante, este sistema es más sensible a los cambios externos de temperatura y necesita de una mayor extensión para su instalación.

Verticales: En este sistema, los intercambiadores se instalarán en forma de "U" y de forma vertical en la tierra. Las profundidades oscilan entre los 30 y 200 metros. Pese a que se necesita menos metros de conducto y menos superficie para su instalación, su instalación es más costosa y estará condicionada por la profundidad a la que sea posible perforar en la zona de la instalación.

### **Vida útil tiene el equipamiento de la climatización geotérmica:**

El único elemento que tiene un desgaste en la bomba de calor es el compresor, que tiene una vida útil muy larga y que es muy fácil de reemplazar por el servicio técnico correspondiente. Las bombas de calor geotérmicas tienen una vida útil media alrededor de los 20 años y el intercambiador con el subsuelo, por las características de los materiales utilizados, tiene una vida útil de 50 años.

### **La climatización geotérmica puede instalarse en cualquier tipo de terreno:**

El tipo de terreno “natural” no es un factor relevante, siempre que no sea atravesado por llegadas o evacuaciones de agua. La captación también se puede realizar debajo de caminos, siempre que no sean asfaltados o recubiertos de algún revestimiento duro. Además, se pueden plantar ciertas especies de árboles en la zona de captación, si se efectúa en los emplazamientos reservados por este fin.

### **Ventajas de la Geotermia Solar**

La geotermia solar presenta unas grandes ventajas tanto desde una perspectiva medioambiental como desde una perspectiva económica, estas las podemos resumir:

- 1- Desde una perspectiva medioambiental, la geotermia solar no produce emisiones de CO<sup>2</sup>.
- 2- Como aspectos sanitarios, debemos destacar la no existencia de las torres de refrigeración, evitando de esta forma cualquiera contaminación por legionelosis.
- 3- Desde una vertiente estética, la no existencia de torres de refrigeración ni condensadores de aire hace que el edificio quede exento de cualquier perturbación visual.

4- Como la instalación sólo necesita una ligera aportación de energía, la vivienda tiene la consideración de unidad de contaminación “cero”.

5- La bomba de calor geotérmica al intercambiar con la corteza de la tierra, tiene un rendimiento muy alto no dependiendo de la temperatura exterior, lo cual hace que el sistema sea muy eficiente técnicamente.

6- Arquitectónicamente la bomba de calor no necesita chimeneas de evacuación de humos.

7- Dado que la temperatura de trabajo de la instalación no supera los 50° C, el grado de confort de la vivienda se puede considerar muy alto.

8- La geotermia solar es la solución más eficiente desde una perspectiva económica. El gasto más importante en materia energética de las viviendas actuales, es el gasto en climatización (calor y refrigeración) y en agua caliente sanitaria. En este concepto, una construcción nueva puede gastar más del 70% del gasto energético. Es por esto, que la geotermia solar soluciona una parte muy importante del consumo energético de las viviendas. Los ahorros que se pueden conseguir comparando con otros sistemas son:

Comparado con sistemas de petróleo diesel 75- 80% de ahorro.

Comparado con sistemas de gas natural 60- 70% de ahorro.

### **Anexo 3: “Bomba de Calor Geotérmica (BCG)”**

Una Bomba de Calor Geotérmica es un sistema que cede y absorbe calor del terreno a través de un conjunto enterrado de tuberías de polietileno. Está formada por:

- ✚ Una gran masa térmica (suelo) que permite ceder/extraer calor.
- ✚ Un conjunto de tuberías enterradas por las que circula agua/anticongelante (intercambiador enterrado)
- ✚ sistema hidráulico
- ✚ bomba de calor agua/agua → sistema interior

La Bomba de Calor pueden transferir este calor desde las fuentes naturales del entorno a baja temperatura (foco frío), como por ejemplo aire, agua o la propia tierra, hacia las dependencias interiores que se quieren calefaccionar, o bien para utilizarlo en procesos que precisan calor en la edificación o la industria. Es posible también aprovechar los calores residuales de procesos industriales como foco frío, lo que permite disponer de una fuente a temperatura conocida y constante que mejora notablemente el rendimiento del sistema.

La Bomba de Calor también puede ser utilizada para refrigerar. En este caso la transferencia de calor se hace en sentido contrario, es decir desde la aplicación que requiere frío al entorno que se encuentra a temperatura superior. En algunas ocasiones, el calor extraído en el enfriamiento es utilizado para cubrir una demanda simultánea de calor.

Para poder transportar calor desde la fuente de calor al sumidero de calor, se necesita aportar un trabajo. Teóricamente, el calor total aportado por la Bomba de Calor es el extraído de la fuente de calor más el trabajo externo aportado.

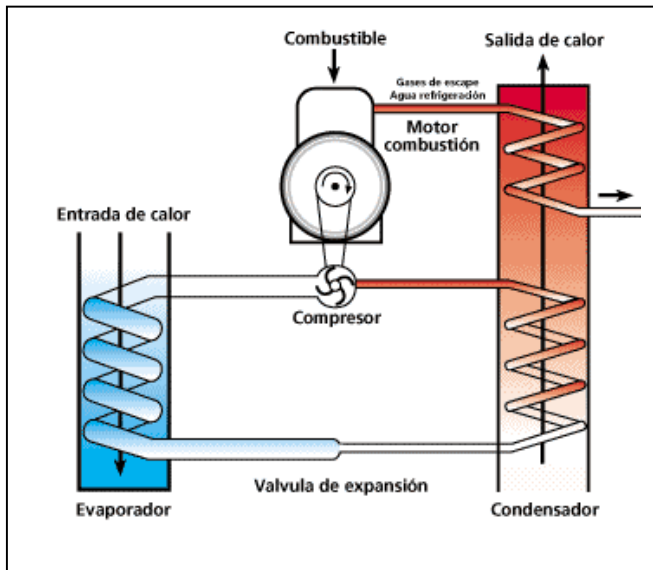
El principio de funcionamiento de la Bomba de Calor no es reciente. Su origen está en el establecimiento por Carnot en 1824, de los conceptos de ciclo y reversibilidad, y por la concepción teórica posterior de Lord Kelvin. Estipulaba que un gas evolucionaba cíclicamente, era comprimido y posteriormente expandido, obteniendo así frío y calor.

Actualmente la utilización de bombas de calor se justifica, además de por el ahorro energético que suponen, también por su contribución a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

La bomba de calor consume menos energía primaria que los medios tradicionales de calefacción. Sin embargo a nadie se le escapa que el efecto sobre el medio ambiente de las bombas de calor depende mucho de cómo se genere la energía eléctrica.

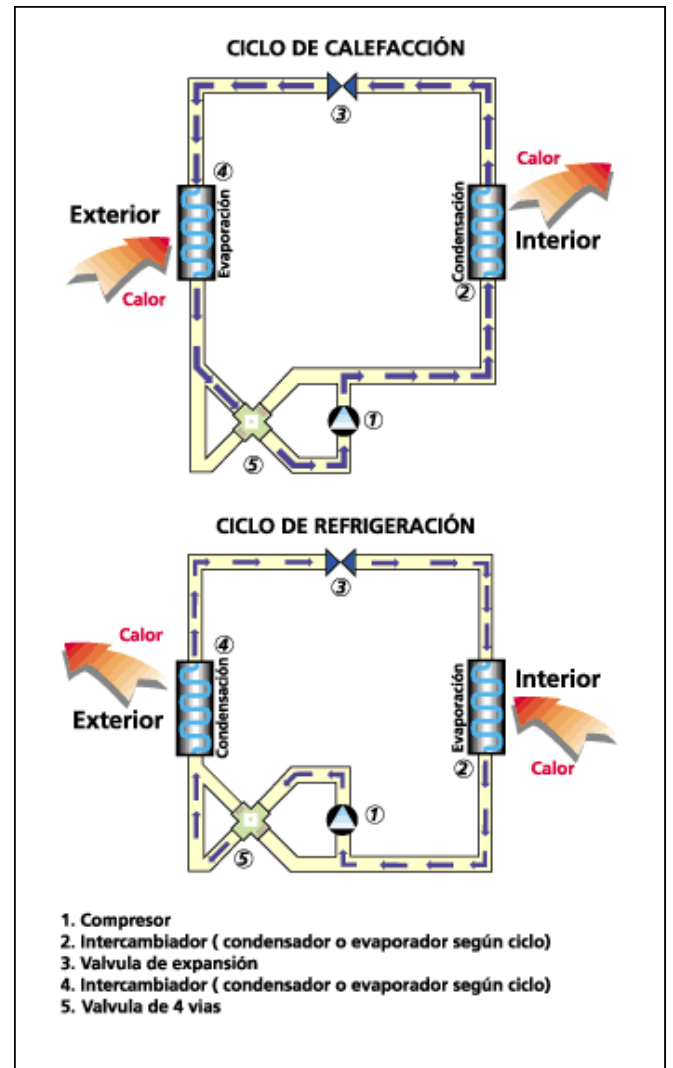
Si la energía eléctrica proviene de fuentes renovables como la hidroeléctrica ó eólica, es clara la reducción de las emisiones, pero incluso cuando la electricidad que alimenta las bombas es generada mediante centrales térmicas de combustibles fósiles, se demuestra que la reducción total de emisiones es importante.

## Esquemas de las componentes de la bomba de calor



### Funcionamiento de una bomba de calor

1. En el evaporador la temperatura del fluido refrigerante se mantiene por debajo de la temperatura de la fuente de calor, en este caso la tierra (foco frío), de esta manera el calor fluye de la fuente al fluido refrigerante propiciando la evaporación de éste.
2. En el compresor el vapor que sale del evaporador es comprimido elevando su presión y temperatura.
3. El vapor caliente accede al condensador. En este cambiador, el fluido cede el calor de condensación al medio.
4. Finalmente, el líquido a alta presión obtenido a la salida del condensador se expande mediante la válvula de expansión hasta alcanzar la presión y temperatura del evaporador. En este punto el fluido comienza de nuevo el ciclo accediendo al evaporador.





#### **Anexo 4: “Entrevista a Marcelo Schmeisser<sup>39</sup>”**

***Con respecto al sistema de climatización geotérmico quisiera saber ¿cuantas instalaciones en residencias has podido realizar? ¿Cómo son estas en general? ¿Cómo trabajas para ofrecerlas?***

**Marcelo:** He logrado realizar alrededor de 8 instalaciones en 3 meses, en el entorno de Puerto Montt (Puerto Varas, Llanquihue). Las instalaciones son del tipo horizontal, es decir las tuberías en el terreno aledaño a la casa a 1 metro y medio de profundidad. El ofrecimiento a los clientes ha sido poco, más que nada se ha difundido boca a boca desde los propios clientes.

***Haciendo un acercamiento la parte técnica, quisiera saber bien como se producen los ahorros. Suponiendo una vivienda que gasta sobre 300.000 mensuales en calefacción, ¿Cuál sería su plazo de recuperación de la inversión?***

**Marcelo:** El ahorro en calefacción, usando la tarifa eléctrica correcta va desde gastar con geotermia 1/4 de lo consumido con petróleo o gas a 1/8. Por lo que los que en promedio gastan 300.000.- mensuales ahora gastarán entre \$ 75.000 a \$ 40.000. La inversión para esa casa es de aprox. MM\$ 4,5 a 5 netos por instalación completa, por lo tanto la recuperación tardaría de 19 a 22 meses.

Ahora si la casa – negocio o edificio gasta \$ 800.000 mensual, lo que cuesta la instalación es de aprox. MM\$ 6 a 7, por lo que el periodo de recuperación es menor (he hecho instalaciones en casas sobre esa condición que en menos de un año recuperaron la inversión). Esa inversión es menor si la casa es nueva y no se ha invertido en una caldera a petróleo que cuesta aprox. MM\$1 instalada con estanque de petróleo.

***He investigado acerca del sistema vertical geotérmico para la obtención de temperatura, según algunas páginas Web se necesita un pozo con agua a 15°C por cada 100 metros cuadrados a calefaccionar. ¿Sería eso una buena estimación según tu, que has hecho instalaciones? Cuantos metros se necesita excavar para esa temperatura?***

**Marcelo:** Yo principalmente hago instalaciones de sistemas cerrados con loop horizontal, por lo que uso agua que no se renueva, sólo circula por cañerías en la tierra y dependiendo de las condiciones ( profundidad, humedad, tipo de terreno, metros de cañería, etc. ) es la temperatura que la tierra devuelve el agua, que en la zona sur sólo en épocas de poco trabajo de la bomba de calor llega a 12°C, normalmente es de 8°C o menos, incluso una casa en Puerto Montt el agua regresa de la tierra a -2°C y se envía a -5°C (se le coloca anticongelante al agua).

La energía que obtienes del agua es muy simple: Tu multiplicas el caudal (l/seg.) de agua que pasa por la bomba de calor por la diferencia en °C que sale el agua y ello por 3600 (segundos en un hora) y obtienes la cantidad de Kcal. /Hr. de energía que se le extrajo al agua, tierra (Ej. 2 l/seg. Agua entrada 10°C, agua salida 7°C, energía 21600

---

<sup>39</sup> Ingeniero en climatización, quién ha trabajado instalando equipos de climatización geotérmicos en residencias

Kcal. /hr. = 25 KWhra). Si se hace un pozo profundo en la zona central del país el agua sale a 15°C a unos 10m de profundidad, aumentando 3°C por cada 100m de profundidad. Aquí en la zona sur se parte de aprox. 12°C.

***En general para estimar una instalación promedio (aprox. 200 mt<sup>2</sup>), mis principales dudas se centran en:***

**1. ¿Que materiales es necesario considerar?**

Marcelo: Cañería para enterrar o confección de uno o mas pozos, bomba de calor, energía eléctrica con protecciones, bombas de recirculación o de pozo, demás sistemas habituales de instalación de una calefacción (radiadores, piso radiante, termostatos, colectores, válvulas motorizadas, válvulas de alivio, válvulas de llenado automático, etc.).

**2. ¿Cual es la cantidad de personas necesarias para la instalación?**

Marcelo: Cañería en la tierra 4 o 5 personas por un día, bomba de calor 2 personas 2 a 3 días

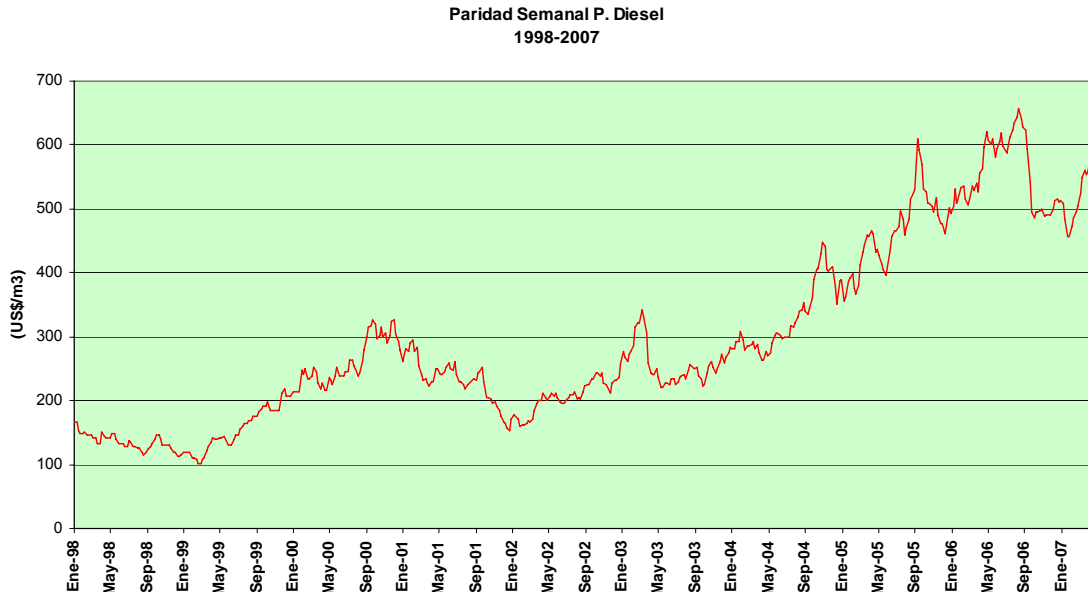
**3. ¿Cómo son efectuadas las perforaciones?**

Marcelo: Igual que un pozo o si se usan cañerías se requiere de una retroexcavadora por un día a valor entre \$ 22 mil a \$ 25 mil la hora.

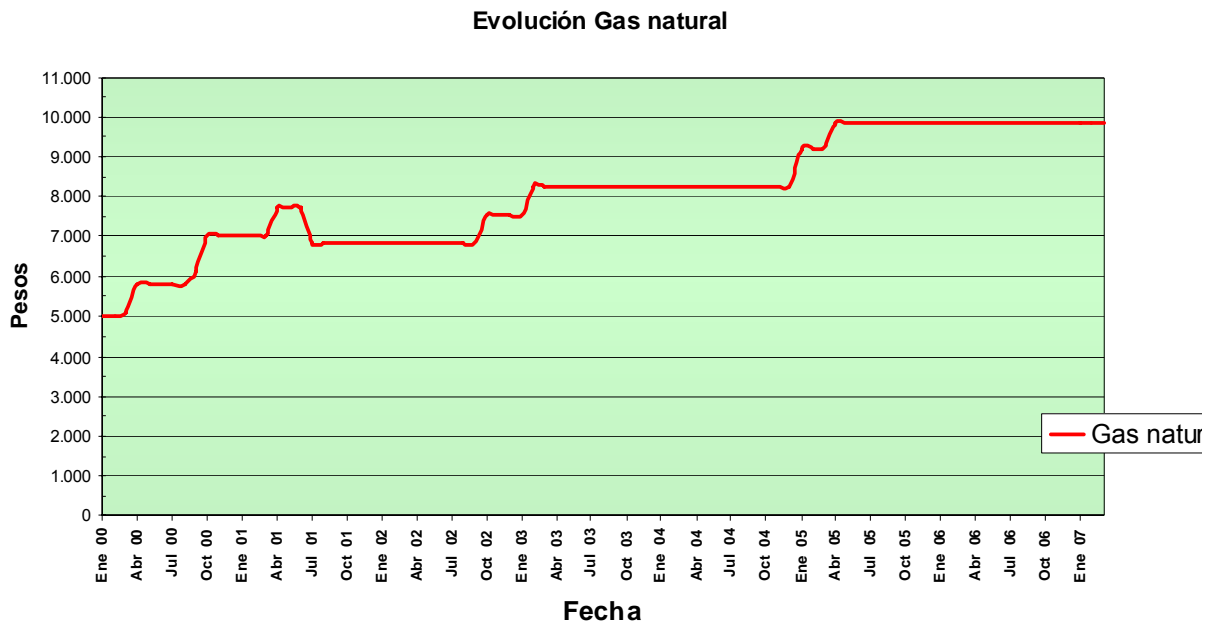
**4. Cuál es el costo de las componentes de la instalación: bombas, de las tuberías, etc.?**

Marcelo: Bomba de calor para una casa de 200m<sup>2</sup> es de aprox. 950 mil neto, tuberías de aprox. \$ 400 el metro y para una casa de 200m<sup>2</sup> son como 900 mts a instalar totales.

## Anexo 5: “Evolución precios internacionales insumos de energías fósiles”



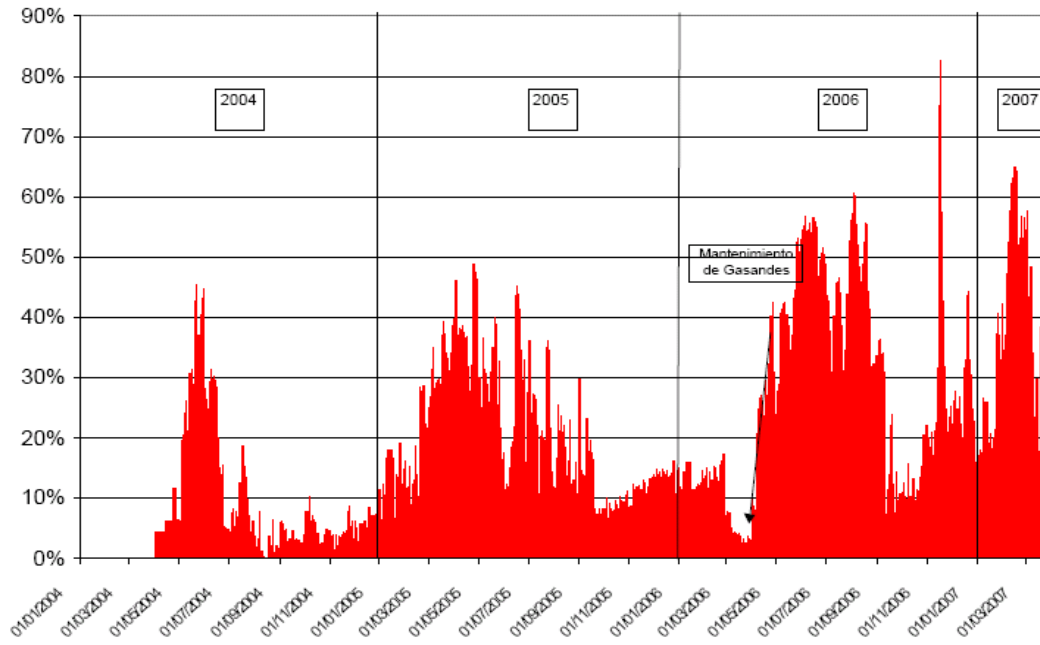
**Gráfico 1: “Evolución precio del petróleo”**  
Fuente: Comisión Nacional de Energía.



**Gráfico 2: “Evolución precio gas natural en Chile”**  
Fuente: Elaboración propia, datos Comisión Nacional de Energía.

**Concepto precio de paridad de importación:** menor cotización promedio semanal observada de entre los mercados internacionales relevantes de los combustibles.

**Restricciones de Gas desde Argentina  
(en % respecto de requerimientos normales)**



**Gráfico 3: “restricciones de importación de gas”**  
Fuente: Comisión Nacional de Energía.

## **Anexo 6: “Cotizaciones referentes al sistema a instalar y tiempos de instalación de tareas operativas”**

### **6.1 Cotización bomba de calor\***

#### **Cotización Bomba de 60.000 BTU\* (British temperature unit)**

- ✚ Consumo eléctrico → 3,97 KWatts
- ✚ Superficie a climatizar → 200 – 260 mt<sup>2</sup>
- ✚ Precio armado: \$900.000 a \$1.100.000
- ✚ Tiempo armado → 4 días (35 horas, un técnico climatización)
- ✚ Accesorios y piezas de armado bomba → disponibles en mercado chileno.

#### **Piezas principales bomba:**

- ✚ Compresor
- ✚ 2 intercambiadores de calor (alta y baja temperatura)
- ✚ Sistema de ventilación
- ✚ Válvula inversora de flujo 3 vías
- ✚ Gabinete
- ✚ Controlador o cerebro (dispositivo de interface con el usuario)
- ✚ Proveedores en Santiago → Termotécnica, R&R, Carrier, entre otros.

#### **Otros aspectos relevantes**

- ✚ Vida útil piezas principales: 15 años
- ✚ Funcionamiento bomba no provoca ruido molesto
- ✚ Garantías estándar en climatización: 1 a 3 años (sin mantenciones)
- ✚ Planes de mantenciones preventivas otorgan mayor garantía.
- ✚ Bomba de calor importada mismas características: 2.950 € → \$2.100.000 (sin costos envío ni impuestos)

(1 Euro = \$ 714 )

**Precios bombas de calor**

<b>Metraje a climatizar (mt2)</b>	<b>Capacidad Bomba (BTU)</b>	<b>Consumo (KiloWatt hr)</b>	<b>Precio (miles \$)</b>
200 - 300	68.000	4.5	950 - 1200
300 - 450	80.000	5.2	1200 - 1300
450 - 550	90.000	6.0	1400 - 1500

\* Fuente: ver bibliografías “Expertos en climatización consultados: 1 ”

## 6.2 Costos de instalación sistema de climatización geotérmico en España casa 200 mt<sup>2</sup>\*\*

Item	Cantidad	dias	Total (€)
Captador y conexiones	1	1	1.585
Bomba de calor	1	1	2.950
Sistema central por radiadores			1.465
Instalación total		3	6.000
		<b>Total</b>	<b>12.000</b>

Aproximadamente \$8.500.000 pesos chilenos.

## 6.3 Tiempos de realización de tareas operativas de la empresa

Tareas	Acciones involucradas	Tiempo por acciones	Tiempo total tarea	Equipo de trabajo
Armado bomba		35 hrs	3,5 días	1 técnico
Instalación tipo 1	Excavación e instalación de captador.	8 hrs	2 días hábiles	1 jefe proyectos 1 técnico 4 obreros
	Conexión de bomba, captador y sistema central.	3 hrs		
	Pruebas de presión del sistema.	4 hrs		
Instalación tipo 2a	Excavación e instalación de captador.	8 hrs	3 días hábiles	1 jefe proyectos 2 técnicos 4 obreros
	Instalación de sistema de calefacción central en paralelo con instalación geotérmica.	20 hrs		
	Conexión de bomba, captador y sistema central.	3 hrs		
	Pruebas de presión del sistema.	4 hrs		

\*\* Fuente: Consulta en sitio Web: [www.geotermiasolar.com](http://www.geotermiasolar.com) y [www.ecohabitar.org](http://www.ecohabitar.org)

## **Anexo 7: “Detalle Presupuesto Promocional”**

### **1. Cotización página web profesional (Simple Web)**

#### **Plan águila**

El Plan Anguila de Simple Web incluye todo lo necesario para que usted o su organización cuenten con un sitio web efectivo, al menor precio. Pensado principalmente para pequeñas empresas o profesionales independientes, este plan es lo que necesita si busca una vitrina a Chile y el mundo, así como un lugar donde exhibir sus productos o servicios y conseguir nuevos clientes.

#### **▼ Qué obtiene ▼**

**Diseño a elección:**  
Elección del diseño de su página web entre diversas alternativas prediseñadas.  
Personalización de las secciones, botones, colores y tipografías.

**Dominio .ir.cl:**  
GRATIS, incluido en el plan  
También, si lo desea, obtenga un dominio .com por: \$7.920 (al año) o un dominio .cl por \$20.170 (por dos años).

**Inscripción en buscadores y directorios:**  
Simpleweb realizará la inscripción de su nuevo sitio web en buscadores como Google, Yahoo, MSN, Altavista, Terra, Ask Jeeves, etc.

**Catálogo:**  
Enseñe sus productos en línea. Muestre a todo Chile o a todo el mundo lo que ofrece. Fotos, detalles, descripción, etc.

**Diferentes secciones:**  
Hasta 8 secciones diferentes. Por ej:  
"La empresa", "Productos", "Ubicación", "Contáctenos", etc.

**Formulario de contacto:**  
Formulario en el que sus visitantes pueden ponerse en contacto con usted. Administre qué información les solicitará.

**Soporte online:** Soporte técnico en línea.

**Galería de Imágenes:**  
Muestre imágenes de su local, empresa u organización en una galería en línea.

**Galería de archivos:**  
Suba archivos que serán descargables desde su sitio (Excel, Word, Power Point, videos, etc.).

**E-mail:**  
7 Casillas de e-mail de ilimitada capacidad cada una, del tipo nombre@suempresa.cl. Acceso POP3 y webmail.

#### **▶▶▶ Cuánto Tarda**

Entre 24 y 72 hrs., su sitio web estará listo y visible en Internet\*

Valor: \$ 186.000 + I.V.A.

## 2. Cotización publicidad en diarios

4 DIARIOS (Páginas Generales)	Semana	Sábado	Domingo
Temuco / Valdivia / Osorno / Puerto Montt	8.231	9.877	10.289
Temuco / Valdivia / Arauco o Chiloé / Angol	6.914	8.297	8.643
Temuco / Puerto Montt / Arauco o Chiloé / Angol	7.134	8.561	8.918
Valdivia / Osorno / Puerto Montt / Arauco o Chiloé	6.695	8.034	8.369

Se optará por la modalidad de tarifa combinada Temuco/Valdivia/Osorno/Puerto Montt todos días domingo de cada semana representando para la empresa mensualmente un costo de:  $4 * (\$10.289) = \$41.156 + \text{IVA}$ .

Se contempla la publicación por estos medios a lo largo de todo el año, representando una inversión anual de \$724.320 pesos.

## 4. Cotización publicidad en diarios de internet.

Se contratará también publicidad en diarios regionales por internet la modalidad de "Botón", la cual consiste en un espacio gráfico dentro de la página de portada de los respectivos diarios donde se publicará.

### Especificaciones de la publicidad:

**Tamaño espacio:** 120x60 (Píxeles)  
**Peso:** 5 (KB)  
**Formato:** Gif animado – swf(flash)  
**Precio semanal:** \$48.820 pesos.

Dicha publicidad se efectuará en los siguientes diarios virtuales presentes en ciudades del sur:

- "El Austral de Temuco"
- "El Austral de Valdivia"
- "El Llanquihue de Puerto Montt"
- "El Austral de Osorno"

Contemplándose la publicación de estos diarios durante 10 meses al año, (en promedio 2,5 meses al año para cada diario) durante meses cercanos al invierno. Dicha inversión asciende a \$1.952.800 pesos.



## **Anexo 8: “Detalle inversión de enseres productivos de la empresa”**

### **Detalle electrónicos**

**Computador Olidata \$ 194.490**

**Modelo: LM102**

- Procesador: AMD- Sempron 3000+
- Velocidad Procesador (GHz): 1.6 Ghz
- Memoria RAM (MB): 512 Mb
- Disco duro (GB): 80 GB
- Monitor tamaño (pulg): 17"
- Garantía: 1 año

**Fax Panasonic \$ 82.490**

**Modelo: KXFT932**

Compatible con identificación de llamada (ID.Caller)

- Transmisión diferida
  - Recepción automática
  - Sistema de manos libre
  - Resolución normal, fina, súper fina y fotográfica
- Garantía 1 año

**Multifuncional Canon \$ 57.990**

**Modelo MP-160**

Resolución de Impresión: 4800 x 1200 dpi  
 Velocidad de Impresión: 22 ppm negro y 17 ppm color  
 Resolución Scanner: 1200 x 2400 dpi  
 Conexión USB  
 Garantía: 1 año

**Teléfono fijo manos libres 2 \$ 27.990**

General Electric

### **Detalle muebles**

**Cajonera 3 cajones \$ 36.990**

Olivillo Erika Scandinova

**Escritorio esquinero c/porta pantalla \$ 39.990**

100x100 Olivillo Scandinova

**Escritorio ejecutivo curvo \$ 69.990**

80 x 170 x 74 cm Cherry, Scandinova

**Sillón ejecutivo respaldo alto negro \$ 34.990**

**Silla escritorio c/br. Alejandría \$ 12.990**

**Silla fija metal-madera Mallorca \$ 11.990**

### **Detalle máquinas**

**Soldadora Arco manual 230 Indura \$ 141.900**

Procedencia: Italia

Rango amperaje (A): 35-230

Conexión a la red: 220V - 1 fase 50 Hz

Peso (kg): 25

Salida nominal: 230 Amperes AC

Uso: Profesional

Modelo: 230CV

Garantía (meses): 12

Incluye kit de accesorios

**Kit herramienta multipropósito \$ 19.990 x c/u**

130 accesorios, MP150, Bauker

**Kit atornillador inalámbrico \$ 8.990 x c/u**

4.8 Volts con 40 accesorios SC480, Bauker

**Taladro angular de rotación \$ 21.990 x c/u**

380W 10 mm 3/8 pulg. AD 380 Bauker

**Detalle por cantidades y costos**

<b>Items</b>	<b>Costo (\$)</b>
<b>Oficina</b>	
<b>Muebles</b>	
Escritorios (2)	109.980
Cajonera	36.990
Sillas escritorios (2)	47.980
Sillas atención (4)	47.960
<b>Electrónicos</b>	
Computadores (2)	388.980
Impresora Multifuncional (1)	57.990
Fax	82.490
Telefono	27.990
<b>Taller</b>	
Máquina soldadora	141.900
Kit multipropósito	19.990
Kit atornillador inalámbrico	8.990
Taladro angular de rotación	21.990
<b>Otros</b>	
Construcción página web	186.000
Fiat Fiorino Diesel (2004)	3.290.000
<b>Total inversión empresa</b>	<b>4.359.250</b>

## **Anexo 9: “Préstamo bancario y depreciación de activos”**

### **Préstamo bancario**

Se realizó la siguiente simulación de préstamo bancario<sup>40</sup>:

Tasa de Interés	\$ 1,26% mensual	15,12% anual
Impuesto de timbres y estampillas	\$ 166.113	
Gastos Notariales	\$ 2.000	
Seguro Desgravamen.	\$ 0	
Seguro de Accidentes. Cobertura 350 UF	\$ 87.005	
Seguro de Cesantía. Cobertura 4 Cuotas	\$ 291.955	
<b>Total Cuota Mensual</b>	<b>\$ 310.114</b>	

### **Depreciación de activos**

Para el cálculo de la depreciación se asumió un valor residual = 0 para cada ítem, los resultados anuales son los siguientes<sup>41</sup>:

<b>Ítems</b>	<b>vida útil (años)</b>	<b>deprec. anual</b>
Muebles	7	34.701
Electrónicos	6	92.908
Maquinaria	15	12.858
Automóviles	7	470.000
<b>Total</b>		<b>610.468</b>

<sup>40</sup> Fuente: Simulador de créditos en [www.bancochile.cl](http://www.bancochile.cl)

<sup>41</sup> Valores en pesos.

**Anexo 10: “Flujos de caja”**

**Flujo de caja configuración A  
(inversionistas)**

Periodo		0	1	2	3	4	5	6	7
Crecimiento				29%	18%	17%	13%	10%	10%
Ventas Anuales			35	45	53	62	70	77	85
Ventas Mensuales			2,9	3,8	4,4	5,2	5,8	6,4	7,1
Inversiones		-4.469.230	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120
<b>Ingresos ventas</b>	<b>Unitario</b>								
Instalación bomba	\$ 3.181.200		111.342.000	143.154.000	168.603.600	197.234.400	222.684.000	244.952.400	270.402.000
<b>Costos por proyecto</b>	<b>Unitario</b>								
Instalación bomba	\$ 2.410.000		84.350.000	108.450.000	127.730.000	149.420.000	168.700.000	185.570.000	204.850.000
Gastos Oficina -Taller			3.720.000	3.960.000	4.152.000	4.368.000	4.560.000	4.728.000	4.920.000
Sueldos años 1-4	\$ 2.650.000		31.800.000	31.800.000	31.800.000	31.800.000	31.800.000	31.800.000	31.800.000
Sueldos años 5-7	\$ 2.650.000								
<b>Resultado Operacional</b>			<b>-8.528.000</b>	<b>-1.056.000</b>	4.921.600	11.646.400	17.624.000	22.854.400	28.832.000
Depreciación (-)			-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468
Perdida Ejercicio Anterior (-)			0	<b>-9.138.468</b>	<b>-10.804.936</b>	<b>-6.493.804</b>	0	0	0
Resultado antes de Impuestos			-9.138.468	-10.804.936	-6.493.804	4.542.128	17.013.532	22.243.932	28.221.532
Impuesto a la Renta 17%			0	0	0	772.162	2.892.300	3.781.468	4.797.660
Perdida Ejercicio Anterior (+)			0	<b>9.138.468</b>	<b>10.804.936</b>	<b>6.493.804</b>	0	0	0
Depreciación (+)			610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468
Utilidad Neta			-8.528.000	-1.056.000	4.921.600	10.874.238	14.731.700	19.072.932	24.034.340
Capital de trabajo (2 meses)		-13.076.000							13.076.000
<b>Flujos</b>		<b>-17.545.230</b>	<b>-11.305.120</b>	<b>-3.833.120</b>	<b>2.144.480</b>	<b>8.097.118</b>	<b>11.954.580</b>	<b>16.295.812</b>	<b>34.333.220</b>

VAN al 15%           **\$ 1.444.541**  
TIR                       **16,17%**

**Flujo de caja configuración B  
(inversionistas)**

Período	0	1	2	3	4	5	6	7
Crecimiento			29%	18%	17%	13%	10%	10%
Ventas Anuales		35	45	53	62	70	77	85
Ventas Mensuales		2,9	3,8	4,4	5,2	5,8	6,4	7,1
Inversiones	-4.469.230	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120
<b>Ingresos ventas</b>	<b>Unitario</b>							
Instalación radiadores	\$ 4.722.960	165.303.600	212.533.200	250.316.880	292.823.520	330.607.200	363.667.920	401.451.600
Instalación solo bomba	\$ 3.181.200	111.342.000	143.154.000	168.603.600	197.234.400	222.684.000	244.952.400	270.402.000
<b>Costos</b>	<b>Unitario</b>							
Instalación radiadores	\$ 3.578.000	125.230.000	161.010.000	189.634.000	221.836.000	250.460.000	275.506.000	304.130.000
Instalación solo bomba	\$ 2.410.000	84.350.000	108.450.000	127.730.000	149.420.000	168.700.000	185.570.000	204.850.000
Gastos Oficina -Taller		3.720.000	3.960.000	4.152.000	4.368.000	4.560.000	4.728.000	4.920.000
Sueldos años 1-3	\$ 2.650.000	31.800.000	31.800.000	31.800.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000
Sueldos años 4-7	\$ 3.000.000							
<b>Resultado Operacional</b>		-1.987.200	7.353.600	14.826.240	19.032.960	26.505.600	33.044.160	40.516.800
Depreciacion (-)		-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468
Perdida Ejercicio Anterior (-)		0	-2.597.668	0	0	0	0	0
Resultado antes de Impuestos		-2.597.668	4.145.464	14.215.772	18.422.492	25.895.132	32.433.692	39.906.332
Impuesto a la Renta 17%		0	704.729	2.416.681	3.131.824	4.402.172	5.513.728	6.784.076
Perdida Ejercicio Anterior (+)		0	2.597.668	0	0	0	0	0
Depreciación (+)		610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468
Utilidad Neta		-1.987.200	6.648.871	12.409.559	15.901.136	22.103.428	27.530.432	33.732.724
Capital de trabajo (2 meses)	-13.076.000							13.076.000
<b>Flujo</b>	<b>-17.545.230</b>	<b>-4.764.320</b>	<b>3.871.751</b>	<b>9.632.439</b>	<b>13.124.016</b>	<b>19.326.308</b>	<b>24.753.312</b>	<b>44.031.604</b>

VAN al 15%            \$ 27.773.833  
TIR                        37,59%

**Flujo de caja configuración C  
(inversionistas)**

Período		0	1	2	3	4	5	6	7
Crecimiento				29%	18%	17%	13%	10%	10%
Ventas Anuales			35	45	53	62	70	77	85
Ventas Mensuales			2,9	3,8	4,4	5,2	5,8	6,4	7,1
Inversiones		-4.469.230	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120
<b>Ingresos ventas</b>	<b>Unitario</b>								
Instalación radiadores	\$ 4.722.960		165.303.600	212.533.200	250.316.880	292.823.520	330.607.200	363.667.920	401.451.600
<b>Costos</b>	<b>Unitario</b>								
Instalación radiadores	\$ 3.578.000		125.230.000	161.010.000	189.634.000	221.836.000	250.460.000	275.506.000	304.130.000
Gastos:Oficina -Taller			3.720.000	3.960.000	4.152.000	4.368.000	4.560.000	4.728.000	4.920.000
Sueldos años 1-3	\$ 2.650.000		31.800.000	31.800.000	31.800.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	42.000.000
Sueldos años 4-6	\$ 3.000.000								
Sueldos años 7	\$ 3.500.000								
<b>Resultado Operacional</b>			4.553.600	15.763.200	24.730.880	30.619.520	39.587.200	47.433.920	50.401.600
Depreciacion (-)			-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468
Perdida Ejercicio Anterior (-)			0	0	0	0	0	0	0
Resultado antes de Impuestos			3.943.132	15.152.732	24.120.412	30.009.052	38.976.732	46.823.452	49.791.132
Impuesto a la Renta 17%			670.332	2.575.964	4.100.470	5.101.539	6.626.044	7.959.987	8.464.492
Perdida Ejercicio Anterior (+)			0	0	0	0	0	0	0
Depreciación (+)			610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468
Utilidad Neta			3.883.268	13.187.236	20.630.410	25.517.981	32.961.156	39.473.933	41.937.108
Capital de trabajo (2 meses)		-13.076.000							13.076.000
<b>Flujo</b>		<b>-17.545.230</b>	<b>1.106.148</b>	<b>10.410.116</b>	<b>17.853.290</b>	<b>22.740.861</b>	<b>30.184.036</b>	<b>36.696.813</b>	<b>52.235.988</b>

VAN al 15%      \$ 57.859.528  
TIR                      64,62%

**Flujo de caja configuración A  
(con préstamo bancario)**

Período	0	1	2	3	4	5	6	7
Crecimiento			29%	18%	17%	13%	10%	10%
Ventas Anuales		35	45	53	62	70	77	85
Ventas Mensuales		2,9	3,8	4,4	5,2	5,8	6,4	7,1
Inversiones	-4.469.230	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120
<b>Ingresos ventas</b>	<b>Unitario</b>							
Instalación solo bomba	\$ 3.181.200	111.342.000	143.154.000	168.603.600	197.234.400	222.684.000	244.952.400	270.402.000
<b>Costos</b>	<b>Unitario</b>							
Instalación solo bomba	\$ 2.410.000	84.350.000	108.450.000	127.730.000	149.420.000	168.700.000	185.570.000	204.850.000
Gastos Oficina -Taller		3.720.000	3.960.000	4.152.000	4.368.000	4.560.000	4.728.000	4.920.000
Sueldos años 1-4	\$ 2.650.000	31.800.000	31.800.000	31.800.000	31.800.000	31.800.000	31.800.000	31.800.000
Sueldos años 5-7	\$ 2.650.000							
Intereses (4 años)		-1.591.703	-1.269.698	-899.005	-472.264			
<b>Resultado Operacional</b>		-10.119.703	-2.325.698	4.022.595	11.174.136	17.624.000	22.854.400	28.832.000
Depreciación (-)		-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468
Perdida Ejercicio Anterior (-)		0	-10.730.171	-13.666.337	-10.254.211	0	0	0
Resultado antes de Impuestos		-10.730.171	-13.666.337	-10.254.211	309.457	17.013.532	22.243.932	28.221.532
Impuesto a la Renta 17%		0	0	0	52.608	2.892.300	3.781.468	4.797.660
Perdida Ejercicio Anterior (+)		0	10.730.171	13.666.337	10.254.211	0	0	0
Depreciación (+)		610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468
Utilidad Neta		-10.119.703	-2.325.698	4.022.595	11.121.528	14.731.700	19.072.932	24.034.340
Capital de trabajo (2 meses)	-13.076.000							13.076.000
Préstamo	10.527.138							
Amortización (4 años)		-2.129.665	-2.451.670	-2.822.363	-3.249.104			
<b>Flujo</b>	<b>-7.018.092</b>	<b>-15.026.488</b>	<b>-7.554.488</b>	<b>-1.576.888</b>	<b>5.095.304</b>	<b>11.954.580</b>	<b>16.295.812</b>	<b>34.333.220</b>

VAN al 15%           **\$ 1.717.689**  
TIR                       **16,36%**

**Flujo de caja configuración B  
(con préstamo bancario)**

Período	0	1	2	3	4	5	6	7
Crecimiento			29%	18%	17%	13%	10%	10%
Ventas Anuales		35	45	53	62	70	77	85
Ventas Mensuales		2,9	3,8	4,4	5,2	5,8	6,4	7,1
Inversiones	-4.469.230	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120
<b>Ingresos ventas</b>	<b>Unitario</b>							
Instalación radiadores	\$ 4.722.960	165.303.600	212.533.200	250.316.880	292.823.520	330.607.200	363.667.920	401.451.600
Instalación solo bomba	\$ 3.181.200	111.342.000	143.154.000	168.603.600	197.234.400	222.684.000	244.952.400	270.402.000
<b>Costos</b>	<b>Unitario</b>							
Instalación radiadores	\$ 3.578.000	125.230.000	161.010.000	189.634.000	221.836.000	250.460.000	275.506.000	304.130.000
Instalación solo bomba	\$ 2.410.000	84.350.000	108.450.000	127.730.000	149.420.000	168.700.000	185.570.000	204.850.000
Gastos Oficina -Taller		3.720.000	3.960.000	4.152.000	4.368.000	4.560.000	4.728.000	4.920.000
Sueldos años 1-3	\$ 2.650.000	31.800.000	31.800.000	31.800.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000
Sueldos años 4-7	\$ 3.000.000							
Intereses (4 años)		-1.591.703	-1.269.698	-899.005	-472.264			
<b>Resultado Operacional</b>		-3.578.903	6.083.902	13.927.235	18.560.696	26.505.600	33.044.160	40.516.800
Depreciación (-)		-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468
Perdida Ejercicio Anterior (-)		0	-4.189.371	0	0	0	0	0
Resultado antes de Impuestos		-4.189.371	1.284.063	13.316.767	17.950.228	25.895.132	32.433.692	39.906.332
Impuesto a la Renta 17%		0	218.291	2.263.850	3.051.539	4.402.172	5.513.728	6.784.076
Perdida Ejercicio Anterior (+)		0	4.189.371	0	0	0	0	0
Depreciación (+)		610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468
Utilidad Neta		-3.578.903	5.865.611	11.663.384	15.509.157	22.103.428	27.530.432	33.732.724
Capital de trabajo (2 meses)	-13.076.000							13.076.000
Préstamo	10.527.138							
Amortización (4 años)		-2.129.665	-2.451.670	-2.822.363	-3.249.104			
<b>Flujo</b>	<b>-7.018.092</b>	<b>-8.485.688</b>	<b>636.821</b>	<b>6.063.902</b>	<b>9.482.933</b>	<b>19.326.308</b>	<b>24.753.312</b>	<b>44.031.604</b>

VAN al 15%           **\$ 28.136.374**  
TIR                      **42,97%**



**Flujo de caja configuración C  
(con préstamo bancario)**

Período		0	1	2	3	4	5	6	7
Crecimiento				29%	18%	17%	13%	10%	10%
Ventas Anuales			35	45	53	62	70	77	85
Ventas Mensuales			2,9	3,8	4,4	5,2	5,8	6,4	7,1
Inversiones		-4.469.230	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120	-2.777.120
<b>Ingresos ventas</b>	<b>Unitario</b>								
Instalación radiadores	\$ 4.722.960		165.303.600	212.533.200	250.316.880	292.823.520	330.607.200	363.667.920	401.451.600
<b>Costos</b>	<b>Unitario</b>								
Instalación radiadores	\$ 3.578.000		125.230.000	161.010.000	189.634.000	221.836.000	250.460.000	275.506.000	304.130.000
Gastos Oficina -Taller			3.720.000	3.960.000	4.152.000	4.368.000	4.560.000	4.728.000	4.920.000
Sueldos años 1-3	\$ 2.650.000		31.800.000	31.800.000	31.800.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	42.000.000
Sueldos años 4-6	\$ 3.000.000								
Sueldos años 7	\$ 3.500.000								
Intereses (4 años)			-1.591.703	-1.269.698	-899.005	-472.264			
<b>Resultado Operacional</b>			2.961.897	14.493.502	23.831.875	30.147.256	39.587.200	47.433.920	50.401.600
Depreciación (-)			-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468	-610.468
Perdida Ejercicio Anterior (-)			0	0	0	0	0	0	0
Resultado antes de Impuestos			2.351.429	13.883.034	23.221.407	29.536.788	38.976.732	46.823.452	49.791.132
Impuesto a la Renta 17%			399.743	2.360.116	3.947.639	5.021.254	6.626.044	7.959.987	8.464.492
Perdida Ejercicio Anterior (+)			0	0	0	0	0	0	0
Depreciación (+)			610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468	610.468
Utilidad Neta			2.562.154	12.133.386	19.884.235	25.126.002	32.961.156	39.473.933	41.937.108
Capital de trabajo (2 meses)		-13.076.000							13.076.000
Préstamo		10.527.138							
Amortización (4 años)			-2.129.665	-2.451.670	-2.822.363	-3.249.104			
<b>Flujo</b>		<b>-7.018.092</b>	<b>-2.344.631</b>	<b>6.904.596</b>	<b>14.284.753</b>	<b>19.099.778</b>	<b>30.184.036</b>	<b>36.696.813</b>	<b>52.235.988</b>

VAN al 15%  
TIR

**\$ 58.248.757**  
**84,26%**