



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**Sistema de enfriamiento evaporativo híbrido off-grid,  
utilizando energía solar, para ampliar la oferta  
comercial de la empresa DOING FRESH AIR S.A.S.  
Estudio de pre-factibilidad**

**Santiago Durango Ríos**

**Universidad de Antioquia  
Facultad de ingeniería  
Medellín, Colombia  
2019**



Sistema de enfriamiento evaporativo híbrido off-grid, utilizando energía solar, para ampliar  
la oferta comercial de la empresa DOING FRESH AIR S.A.S.

Estudio de pre-factibilidad

**Santiago Durango Ríos**

Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de:  
**Especialización en Preparación y Evaluación de Proyectos Privados**

Asesor(a):

Camilo Ignacio coronado Ramírez  
Economista

Universidad de Antioquia

Facultad de ingeniería

Medellín, Colombia

2019

## CONTENIDO

CAPITULO 1 Preliminares.....	8
Antecedentes.....	8
Justificación.....	9
Introducción.....	13
Marco teórico.....	14
Enfriamiento evaporativo.....	14
Ventilación mecánica.....	15
Climatización.....	15
Energía solar.....	15
Capítulo 2 Objetivos.....	16
Objetivo general.....	16
Objetivos específicos.....	16
Pregunta.....	17
Capítulo 3 ESTUDIO DEL ENTORNO.....	18
ENTORNO GENERAL.....	18
Dimensión económica.....	18
Dimensión social y demográfica.....	22
Dimensión política y legal.....	22
Dimensión ambiental.....	23
Dimensión cultural.....	24
ENTORNO ESPECÍFICO.....	26
CAPITULO 4 ESTUDIO LEGAL Y AMBIENTAL.....	31
CAPITULO 5 ESTUDIO DE MERCADO.....	37
Aplicación de encuesta.....	37
Tamaño del mercado.....	37
Muestreo.....	38
Análisis y tabulación de resultados.....	40
Limitaciones.....	54
Conclusiones.....	54
Segmentación de la demanda.....	55
Estrategias comerciales.....	55
Producto.....	57
Precio.....	64
Plaza.....	69
CAPITULO 6 ESTUDIO TÉCNICO.....	72
Localización.....	72
Tecnología.....	74
Sistema de enfriamiento evaporativo.....	74
Sistema de alimentación eléctrica.....	77
PROCESO.....	81
Diseño.....	82
Producción.....	82
Instalación.....	83
Post-venta.....	83

Necesidades del proceso .....	84
Infraestructura .....	85
Estructura organizacional.....	85
Implementación del proyecto.....	88
<b>CAPITULO 7 EVALUACION FINANCIERA .....</b>	<b>89</b>
Supuestos .....	89
Flujos de entrada .....	90
Plan de inversión.....	90
Proyección de ingresos .....	93
Proyección de egresos.....	95
Estados financieros .....	101
Flujos de caja .....	105
Análisis incremental.....	108
Punto de equilibrio.....	109
<b>CAPITULO 8 ANALISIS DE RIESGOS.....</b>	<b>110</b>
Metodología .....	110
Roles y responsabilidades .....	111
Cronograma y presupuesto .....	111
Categoría del riesgo .....	112
Definición de escala.....	112
Simulación de Montecarlo .....	118
Lista de referencias .....	123

## LISTA DE ILUSTRACIONES

iii

Ilustración 1 Variables de PORTER (elaboración propia) .....	27
Ilustración 2 Escenarios Porter (elaboración propia).....	28
Ilustración 3 Modelo de negocio CANVAS (elaboración propia).....	56
Ilustración 4 Enfriador evaporativo .....	57
Ilustración 5 Proceso de enfriador evaporativo .....	59
Ilustración 6 Mapa de radiación de Colombia (IDEAM, 2019) .....	73
Ilustración 7 Mapa niveles PIB Colombia (DANE, 2019) .....	74
Ilustración 8 Equipo de enfriamiento evaporativo.....	75
Ilustración 9 Ductería (elaboración propia) .....	76
Ilustración 10 Difusor motorizado .....	77
Ilustración 11 proceso de energía solar.....	78
Ilustración 12 Proceso de funcionamiento (elaboración propia).....	81
Ilustración 13 Organigrama (elaboración propia).....	86
Ilustración 14 proceso de implementación del proyecto (elaboración propia) .....	88
Ilustración 15 comparación grafica de puntos de equilibrio proyectados (elaboración propia) .	109
Ilustración 16 distribución de probabilidad del VPN .....	119
Ilustración 17 distribución de probabilidad TIR.....	120

## LISTA DE TABLAS

iv

Tabla 1 Matriz de normas que impactan el proyecto (elaboración propia) .....	32
Tabla 2 Matriz aspecto- impacto (elaboración propia) .....	35
Tabla 3 análisis de sustitutos (elaboración propia) .....	63
Tabla 4 Modelo de cálculo de precio de venta (elaboración propia) .....	64
Tabla 5 Datos técnicos de enfriador evaporativo (elaboración propia) .....	76
Tabla 6 cargos dentro de la empresa (elaboración propia) .....	87
Tabla 7 Plan de inversión (elaboración propia) .....	91
Tabla 8 Capitales de trabajo (elaboración propia) .....	92
Tabla 9 Depreciaciones y amortizaciones (elaboración propia) .....	93
Tabla 10 datos de entrada modelo de Montecarlo (elaboración propia) .....	94
Tabla 11 Clasificación de costos (elaboración propia) .....	96
Tabla 12 Costos históricos y cálculos (elaboración propia) .....	97
Tabla 13 Distribución de los costos proyectados sin proyecto (elaboración propia) .....	98
Tabla 14 costos fijos proyectados sin proyecto (elaboración propia) .....	98
Tabla 15 gastos proyectados sin proyecto (elaboración propia) .....	99
Tabla 16 Distribución los costos proyectados con proyecto (elaboración propia) .....	100
Tabla 17 costo fijo proyectado con proyecto (elaboración propia) .....	100
Tabla 18 gastos proyectados con proyecto .....	101
Tabla 19 estado de resultados sin proyecto (elaboración propia) .....	101
Tabla 20 Estado de resultados con proyecto (elaboración propia) .....	102
Tabla 21 flujo del efectivo proyectado con proyecto (elaboración propia) .....	103
Tabla 22 Balance general proyectado de la empresa con proyecto (elaboración propia) .....	104
Tabla 23 flujo de caja sin proyecto (elaboración propia) .....	105
Tabla 24 flujo de caja con proyecto (elaboración propia) .....	105
Tabla 25 criterio de calificación (elaboración propia) .....	113
Tabla 26 calificación del impacto (elaboración propia) .....	113
Tabla 27 Probabilidad vs Impacto (elaboración propia) .....	113
Tabla 28 identificación de riesgos (elaboración propia) .....	115
Tabla 29 ranking de riesgos (elaboración propia) .....	116

## LISTA DE GRÁFICAS

v

Gráfica 1 Resultados pregunta 1(elaboración propia) .....	40
Gráfica 2Resultados pregunta 2 (elaboración propia) .....	41
Gráfica 3Resultados pregunta 3 (elaboración propia) .....	42
Gráfica 4Resultados pregunta 4 (elaboración propia) .....	44
Gráfica 5Resultados pregunta 5(elaboración propia) .....	45
Gráfica 6 Resultados pregunta 6(elaboración propia) .....	46
Gráfica 7 Resultados pregunta 7(elaboración propia) .....	47
Gráfica 8 Resultados pregunta 8(elaboración propia) .....	48
Gráfica 9 Resultados pregunta 9(elaboración propia) .....	49
Gráfica 10 Resultados pregunta 10(elaboración propia) .....	50
Gráfica 11Resultados pregunta 11(elaboración propia) .....	51
Gráfica 12 combinación de resultados (elaboración propia) .....	52
Gráfica 13 Combinación de resultados (elaboración propia) .....	53
Gráfica 14 eficiencia energética (Mirzaei & Mohiabadi, 2017) .....	78
Gráfica 15 proyecciones de ventas sin proyecto (elaboración propia).....	94
Gráfica 16 proyecciones de ventas con proyectos (elaboración propia).....	95
Gráfica 17 flujo de caja acumulado (elaboración propia).....	106
Gráfica 18 TIR Y VPN (elaboración propia).....	107
Gráfica 19 Análisis incremental de flujos de caja (elaboración propia).....	108

Doing Fresh Air es una empresa dedicada a la venta de sistemas de enfriamiento evaporativo fundada en 2014. Esta empresa ha tenido ventas muy cambiantes y ha presentado pérdidas. La idea de la empresa es crecer y sostenerse.

Siguiendo los lineamientos de la empresa, se busca una configuración del sistema de enfriamiento evaporativo alimentado por energía solar, que ayude a que la empresa aumente sus ventas y su participación en sector. Para esto, se hace el siguiente estudio en el que primero se describe un poco la empresa, el sector y las necesidades actuales sobre temas de ventilación y climatización.

Luego de describir unos objetivos del estudio se procedió a analizar el entorno en el que la empresa funciona, sus implicaciones legales y ambientales, el nicho de la mercado al que se apunta y sus características, se plantean estrategias, se estudian los equipos y su funcionamiento, para al final hacer un análisis financiero de lo que se quiere hacer y los riesgos que implican esta inversión.

Se concluyó que es viable desde el punto de vista de pre factibilidad sin embargo en la factibilidad se debe hacer énfasis en las algunas variables que son mencionadas.

**Palabras claves:** ventilación, climatización, aire, temperatura, edificaciones.

Doing Fresh Air is a company dedicated to the sale of evaporative cooling systems founded in 2014. This company has had very changing sales and has presented losses. The idea of the company is to grow and sustain.

Following the guidelines of the company, a configuration of the evaporative cooling system powered by solar energy is sought, which helps the company increase its sales and its participation in the sector. For this, the following study is done in which the company, the sector and the current needs on ventilation and air conditioning issues are described first.

After describing some objectives of the study, we proceeded to analyze the environment in which the company operates, its legal implications and environments, the niche of the market to which it is targeted and its characteristics, strategies are proposed, the teams are studied and their operation , to finally make a financial analysis of what you want to do and the risks involved in this investment.

It was concluded that it is feasible from the point of view of prefeasibility however feasibility should be emphasized in the some variables that are mentioned.

**Keywords:** ventilation, air conditioning, air, temperature, buildings.

## **CAPITULO 1**

### **Preliminares**

#### **Antecedentes**

Existe la necesidad de controlar ventilación, temperatura y humedad para optimizar el funcionamiento de algunos procesos; además de los beneficios para la salud humana que ofrecen la buena calidad de aire que se respira y el confort térmico en los ambientes habitados. La empresa Doing Fresh Air ofrece una solución para este problema, por medio de sistemas de enfriamiento evaporativo, el concepto de este sistema es una óptima solución como medio de enfriamiento en plantas industriales, granjas, invernaderos o toda edificación que requiera el enfriamiento y/o ventilación con un aporte de humedad.

Estos sistemas son ecológicos debido a que para su funcionamiento no utiliza ningún tipo de gas refrigerante, el agua que utiliza es devuelta al ambiente en forma de vapor y la demanda eléctrica es mínima.

Precisamente, es la poca demanda eléctrica de estos equipos, lo que posibilita el uso de energías renovables, como la solar, para que Doing Fresh Air pueda ofrecer proyectos de instalación de sistemas de enfriamiento off-grid (no conectados a la red eléctrica tradicional).

Además, en Colombia se está incentivando los proyectos de energías limpias, con leyes como la ley 1715 de 2014, que ofrece incentivos tributarios a quienes inviertan en este tipo de proyectos.

El enfriamiento por evaporación se basa en el intercambio de calor y masa entre el aire y el agua, el aire seco tiene mayor efecto de enfriamiento en comparación con el aire húmedo. Por lo tanto, es más eficiente en las zonas climáticas calientes y secas, esto no quiere decir que no puede ser instalado en zonas calientes y húmedas donde tal vez únicamente se cuente con necesidad de ventilación.

### **Justificación**

La crisis energética, la degradación del medio urbano, el alarmante aumento de la desertización, el calentamiento global del planeta y el descenso en la disponibilidad de las materias primas, hacen pensar que la idea de un planeta como fuente ilimitada de recursos no es correcta. (Rey, Velasco, & Rey, 2018). Las fuentes de energía primaria, (Gas natural, carbón y petróleo) son consumidas en una mayor proporción comparadas con las fuentes de energía renovables, como la energía solar, eólica, geotérmica, biomasa o la generación hidroeléctrica. (Rafique, Gandhidasan, & Rehman, 2015). El mal uso de energía eléctrica, y su modelo de producción a base de combustibles fósiles es insostenible, ha traído problemas de efecto invernadero por la gran cantidad de CO<sub>2</sub> que estos combustibles desprenden y graves problemas de contaminación por gases nocivos, que además de las consecuencias ambientales, conlleva a problemas sociales y económicos.

Colombia es un país que genera energía con los métodos convencionales y ha tenido un mínimo avance en cuanto a investigación, implementación y desarrollo de

energías renovables, según estadísticas de IAE (INTERNATIONAL AGENCY ENERGY, 2016), es casi nula. Además, pocas instituciones han mostrado interés en desarrollar proyectos de energías renovables y eficiencia energética. A pesar de ello, Colombia adquirió compromisos firmados por 195 países en la conferencia sobre cambio climático en París, definido como COP21, el país se comprometió a reducir 20 % de sus emisiones con base en un escenario proyectado a 2030 e, inclusive, a disminuir el 30 % si cuenta con cooperación internacional (García Arbelaez, 2016). Siguiendo estos lineamientos, Colombia ha hecho esfuerzos regulatorios como La Ley 1715 de 2014 que tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las Fuentes No Convencionales de Energía, principalmente aquellas de carácter renovable (Ministerio de Minas y Energía, 2014). Además, en 2018 se expidió Decreto 0570 de 2018, por medio del cual estableció los lineamientos de política pública para diversificar las fuentes de generación de energía.

Los edificios son responsables del 40% del consumo de energía y 36% de las emisiones de CO<sub>2</sub>. (Flores, J. Hernandez, F. Rey, G., Velasco, & tejero, 2011). Uno de los factores que más influye en el gasto energético en las edificaciones es la búsqueda de un confort térmico, ambiente fresco y calidad de aire interno; esto ocurre en mayor porcentaje en zonas de clima cálido donde predomina el uso de aire acondicionado, que producen un alto impacto en el ambiente por usar gases refrigerantes. Además, pueden producir problemas para la salud debido a que seca el ambiente donde expulsa el aire, lo que puede provocar irritaciones a las personas que permanezcan expuestas (Rivera H,

2017) y propagar enfermedades contenidas en el aire, lo que se conoce como el síndrome del edificio enfermo. Esto se debe a que los aires acondicionados recirculan el aire.

En el ámbito de eficiencia energética en la climatización de edificaciones en Colombia existe una institución que se preocupa por el tema, como es el caso de ACAIRE (Asociación colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración); quienes pretenden implementar normas y estándares, basados en instituciones internacionales como ASHRAE (American Society of Heating Refrigerating & Air Conditioning Engineers) y RITE (Reglamentos de Instalaciones Térmicas en edificios), para que Colombia sea un país más competitivo mundialmente.

Por lo tanto, es necesario investigar y ofrecer un sistema de enfriamiento ecológico, económico y saludable; que cumpla con las exigencias de ventilación, calidad del aire y confort térmico. Y además, sea un sistema híbrido off-grid (No conectado a la red eléctrica convencional) alimentado por energías renovables, específicamente solar.

Esto se logra, creando un conjunto de estrategias que permitan impulsar las ventas de la empresa en un tiempo de evaluación, haciendo fácil saber si las decisiones tomadas por la empresa son las correctas. Evaluar decisiones tomadas conlleva a la necesidad de información que permita calificar y pronosticar el desarrollo de una empresa. Es muy distinto cuando evaluamos empresas de ventas detal, que día a día recogen gran información sobre el comportamiento de sus variables importantes, a cuando evaluamos una empresa donde el comportamiento de sus variables es lento. Este comportamiento lento hace que sea muy importante tomar decisiones rápidas, debido a

que la incertidumbre es mayor. Las ganancias de este tipo de negocios son altas, pero también con muchos riesgos reflejados en las decisiones de los clientes.

Nuestros clientes, en su mayoría industriales, saben que la reducción de temperaturas de grandes superficies es costosa, esto hace que la toma de la decisión sea estudiada con detalle. Las empresas que ofrecen este tipo de sistemas tienen que estar seguras de los que se está ofreciendo y garantizar su funcionalidad.

Es por esto que al definir el horizonte de planificación de este proyecto, se tuvo en cuenta la variabilidad presentada en el TRM, que hace que los precios de la mayoría de los equipos del sistema sean inciertos y ¡al alza! Sin embargo, algunas tecnologías como los sistemas solares, tienen tendencia a la reducción de sus precios, esto hace que evaluar el comportamiento de los proyectos sea rápido, También el evaluar sus proveedores y las rentabilidades de los proyectos instalados, su calidad y su satisfacción al cliente. Sin embargo, las empresas y los impulsos políticos tienen una tendencia ecologista importante; y se están abriendo nuevas oportunidades de negocio. Es por esto que el horizonte de planificación debe ser rápido, pues se quiere evaluar el comportamiento de los clientes, los proveedores, los equipos y la empresa, sobre esto tomar decisiones prontas y mejorar los procesos desde sus formas recursos e involucrados.

## **Introducción**

**DOING FRESH AIR** es una empresa especializada en el diseño, fabricación y mantenimiento de sistemas de enfriamiento evaporativo ecológico para edificaciones industriales, comerciales, residenciales, agrícolas e institucionales. Que busca innovar en este mercado e impulsar el uso eficiente de la energía para el enfriamiento de edificaciones, ofreciendo un sistema de enfriamiento ecológico, económico y saludable; que cumpla con las exigencias de ventilación, calidad del aire y confort térmico. Además, sea un sistema autónomo off-grid (No conectado a la red eléctrica convencional) alimentado por energías solar. Por medio un proveedor único, para hacer una alianza estratégica en la que la empresa escogida se encargue de la instalación del sistema solar para la alimentación de los equipos de enfriamiento.

DOINGFA fue creada en el año 2014 con el único objetivo de satisfacer la necesidad de ventilación de una empresa del sector de plástico de la ciudad de Medellín (información sobre la empresa confidencial); por este motivo es una empresa pequeña, la cual no cuenta con visión, ni misión, ni una estrategia competitiva clara; sin embargo, es un empresa organizada que cuenta con las áreas básicas de toda empresa. En el desarrollo de sus actividades como proveedor específico de una gran empresa, vio oportunidades en el mercado y fue creciendo. La empresa tuvo un declive, pero en el cambio de su personal, impulso la empresa y quieren seguir creciendo, esto se debe a que en el mercado se observa una necesidad, que pocas veces es satisfecha. Para una empresa

invertir en la climatización es difícil, sobre todo si su proceso productivo no le exige condiciones de humedad y temperatura, sin embargo la necesidad existe y muchas veces no se encuentra un ofertante que de la confianza suficiente para invertir.

## **Marco teórico**

### **Enfriamiento evaporativo**

La técnica de los sistemas de enfriamiento evaporativo ecológico es una tecnología segura, respetuosa con el medio ambiente y más económica que otras alternativas de climatización y ventilación de edificaciones (E & J., 2006a). Debido a que utiliza el agua como refrigerante, una pequeña bomba que recircula el agua, y un ventilador silencioso que hace pasar el aire por una cortina de agua y lo inyecta, por medio de ductos.

Existen indicios de que la técnica de enfriamiento evaporativo data del año 2500 antes de cristo en Egipto, la india, irán y Persia, donde construían fuentes en los jardines y patios, o colaban jarrones de arcilla porosa con agua en el interior de las edificaciones para que enfriara el aire y lo humedeciera.

El enfriamiento evaporativo es un proceso natural, el ejemplo más claro es cuando el cuerpo humano intenta reducir su temperatura por medio de la transpiración, aprovechando la evaporación del sudor.

Los primeros equipos de enfriamiento evaporativo aparecieron a mediados de los años 30 en Estados Unidos. Según (Gomez Velasco) el primer análisis riguroso de los

sistemas evaporativos, enumerando sus ventajas y desventajas, fijando sus aplicaciones y estableciendo consideraciones sobre el diseño, lo realizó el Dr. John R. Watt en 1963 en su texto “Evaporative Air Conditioning Handbook”.

### **Ventilación mecánica**

Es un flujo de aire que está regulado y garantizado mediante la operación de un sistema mecánico, un ventilador accionado mediante energía eléctrica. Puede realizarse por extracción mecánica y admisión natural (llamado también sistema de simple flujo) o por extracción y admisión mecánica, conocido también como sistema de doble flujo.

### **Climatización**

Consiste en dar a un espacio cerrado las condiciones de temperatura, humedad relativa, calidad del aire y, a veces, también de presión, necesarias para el bienestar de las personas y/o la conservación de las cosas (Reglamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación (RITE) de España, 2007). Puede ser de forma natural o artificial y se clasifica en calefacción y refrigeración.

### **Energía solar**

Es la más popular de en cuanto a las energías renovables dentro del planeta ya que puede ser utilizada en cualquier parte del mundo, debido a que aprovecha la radiación electromagnética del sol para producir energía.

## **Capítulo 2**

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Se busca estudiar la pre factibilidad de ofertar una nueva configuración del sistema de enfriamiento evaporativo ofrecido por DOING FRESH AIR, en un sistema off-grid (No conectado a la red eléctrica convencional), por medio de generación de energía solar.

#### **Objetivos específicos**

- Posicionar a DOINGFA en el mercado como una empresa líder e innovadora con un enfoque triple impacto (social, económico y ambiental); reconocida por el aporte de una solución eficaz, eficiente y respetuosa con el medio ambiente para la ventilación y enfriamiento de todo tipo de edificaciones e instalaciones.
- Realizar un estudio de las variables que moldean las oportunidades y presentan riesgos para la empresa y el sistema que se quiere ofertar
- Estudiar el mercado, conocer la respuesta de los posibles clientes y proveedores, analizar el nuevo producto y crear un plan de marketing.
- Proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas, que permita una apreciación de los recursos necesario para la autogeneración de energía para el sistema de enfriamiento evaporativo off-grid.

- Conocer detalladamente cual es la normatividad vigente, legal y ambiental que afecten positiva o negativamente al proyecto
- Estudiar los factores financieros involucrados en la realización del proyecto.
- Analizar posibles amenazas u eventos no deseados que pongan en riesgo la realización del proyecto
- Estudiar el planeamiento, los procesos, la organización y el control de los recursos de la puesta en marcha del proyecto.

**Pregunta**

¿Es posible y rentable financieramente la configuración de sistemas de enfriamiento evaporativos off-grid, para la venta por parte de Doing Fresh Air?

### **Capítulo 3**

#### **ESTUDIO DEL ENTORNO**

La empresa DOINGFA gira sobre 2 ejes temáticos, uso eficiente de la energía, y ventilación y/o climatización.

#### **ENTORNO GENERAL**

En este análisis, se estudiara la incidencia de las condiciones del entorno, las instituciones y las fuerzas que inciden sobre la venta de sistemas de enfriamiento off-grid en Colombia.

#### **Dimensión económica**

DOINGFA, se encuentra ubicado en la ciudad de Medellín. La segunda ciudad en importancia en Colombia, y capital del Departamento de Antioquia. Es una ciudad que sobresale como uno de los principales centros financieros, industriales, comerciales y de servicios de Colombia. (Alcaldia de Medellin, 2017).

A continuación se analizan las principales variables macroeconómicas del país

#### ***PIB***

El PIB es la suma de los valores monetarios del consumo, la inversión bruta, las compras de bienes y servicios del Estado y las exportaciones netas producidas en un país

durante un determinado año (Samuelson, 2006, pág. 394). Para el año 2018 el PIB de Colombia crece 2.7% en el año 2018pr respecto al año 2017p (DANE, 2019).

Por su lado, el crecimiento del PIB del sector de suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental creció 2.7% en su serie original (DANE, 2019).

El 28 de diciembre de 2018, fue firmada por el presidente de la república, la ley de financiamiento, la cual entro en vigor como la ley 1943. Esta ley espera recaudar 7.5 billones de pesos e impulsar el crecimiento económico del país, que según el Informe Anual de Proyecciones Económicas Colombia – 2019 de Bancolombia “será de 3.2%” (Grupo Bancolombia, 2018).

### ***Tasa de Desempleo***

Este indicador hace referencia al porcentaje de personas desempleadas con respecto al número de personas que pertenecen a la fuerza de trabajo.

Para el año 2018 este indicador mostros un promedio de 9.7% (Banco de la Republica, 2019). Y aunque este indicador tuvo un drástico aumento en enero del 2019, alcanzando un “12.8%” (Banco de la Republica, 2019). Se espera que, según Carrasquilla(2019) “a medida que el PIB alcance índices cercanos al 3%, el desempleo disminuya”

***Inflación o Índice de Precios al Consumidor***

Al igual que el producto interno bruto la inflación está relacionada con los bienes y servicios de un país. Básicamente, es el incremento en porcentaje del nivel promedio de los precios de un año al siguiente.

En Colombia la meta de Inflación hace referencia a la Inflación de precios al consumidor que se mide como la variación anual (doce meses) a diciembre de cada año del Índice de Precios al Consumidor, IPC, calculado por el DANE (Banco de la Republica de Colombia, 2019). Por lo tanto, la inflación para el año 2018 fue de 3.2% y no se espera que a lo largo de los próximos año se presenten cambios significativos (Davivienda, 2019 ).

***TRM***

La tasa representativa del mercado es el valor de un dólar en pesos colombianos y se calcula con base en las operaciones de compra y venta de divisas entre intermediarios financieros que transan en el mercado cambiario colombiano (Mipymes, 17).

Hoy 05 de septiembre de 2019 el TRM está en COP 3.142,55 (DANE, 2019). Y se espera que este promedio se sostenga el resto del año. (proyecciones)

***UVR***

Es una unidad de cuenta usada para calcular el costo de los créditos de vivienda que le permite a las entidades financieras mantener el poder adquisitivo del dinero prestado. (Banco de la Republica de Colombia, 2019)

Hoy 05 de septiembre de 2019 está en 263.749 COP (DANE, 2019). Según (Grupo Bancolombia, 2018) “Las perspectivas de inflación en 2019 llevarían a un desempeño positivo de los TES UVR”. Proyecciones

### ***DTF***

La DTF es la tasa de interés que en promedio se comprometieron a pagar a los ahorradores los bancos, las corporaciones de ahorro y vivienda, las corporaciones financieras y las compañías de financiamiento comercial por los certificados de depósito a término (CDT) con plazo de 90 días abiertos durante la última semana. (REDACCION EL TIEMPO, 2001)

Hoy 05 de septiembre de 2019 el valor de DTF es de 4.51% E.A. (DANE, 2019).

### ***Salario mínimo***

Esta es la cantidad mínima mensual que puede recibir una persona, por trabajar una jornada laboral completa. El cual Con la firma del Decreto 2451, del 27 de diciembre de 2018, el Presidente de la República, Iván Duque, fijó el salario mínimo de los colombianos para la vigencia del año 2019 en 828 mil 116 pesos (Presidencia de la Republica, 2018). Además, según presidencia “la diferencia entre el aumento de salario, 6%, menos la inflación, 3.3%, es igual a 2.7%. El aumento real más alto de los últimos 25 años” (Presidencia de la Republica, 2018).

Un dato muy importante según (Sanchez, 2018): “La cadena de valor del sector de la cadena de frio y aire acondicionado genera cerca de dos millones de empleos directos e

indirectos y en 2017 arrojó más de 678 millones de dólares en ventas incluidas las divisiones doméstica, comercial e industrial (278 millones de dólares representados en el mercado del aire acondicionado y 400 millones la cadena de frío)”.

En resumen, los indicadores económicos del país muestran cierto positivismo y se espera un crecimiento de la economía para el año 2019. Además, el gobierno tiene como objetivo impulsar las PYME, según (Republica, 2019): “las Pyme representan 90% de las empresas de Colombia, generan 80% de la empleabilidad nacional y aportan 50% del Producto Interno Bruto”.

### **Dimensión social y demográfica**

Colombia, Ubicado en sur américa, cuenta con 32 departamentos, un territorio de 1 141 748 km<sup>2</sup> y el 82,5 % de la superficie total del país se encuentra en clima templado -cálido (Banco de la Republica, 2019). En Colombia existen 511.475.859 m<sup>2</sup> de destinación empresarial. (DANE, 2019).

En Medellín la temperatura promedio es de 24° y está ubicada a 1.475 metros sobre el nivel del mar; cuenta con una extensión de 105 kilómetros cuadrados de suelo urbano, 270 de suelo rural y 5,2 de suelo para expansión (Alcaldia de Medellin, 2017). El clima es templado-seco (IDEAM, 2019). Y su población es de 2.508.452 habitantes (Alcaldia de Medellin, 2017).

### **Dimensión política y legal**

Colombia, es un país que teóricamente es un estado unitario, social y democrático de derecho. Una de las políticas de mayor interés es una ley creada por el gobierno anterior, llamada ley 1715 de 2014, en la que se otorgan beneficios tributarios a empresas que inviertan en proyectos de uso de energías renovable y eficiencia energética, esta ley fue reglamentada en 2016 y según (Higueras, 2016):” Los incentivos tributarios son realmente atractivos, pues permiten recuperar la inversión realizada en energías renovables en poco tiempo. Por un lado está la depreciación acelerada de los activos del proyecto a cinco años, ya que al depreciar un activo en un mayor porcentaje se pagan menos impuestos. También está el derecho a reducir de la renta el 50% del valor de la inversión del proyecto dentro de los primeros cinco años de la realización y según el Artículo 12 los equipos, elementos, maquinaria y servicios importados para la ejecución de estos emprendimientos están exentos de IVA y aranceles”.

Esta dimensión será más detallada en el estudio legal del proyecto

### **Dimensión ambiental**

Las energías renovables, que se pretender usar en la alimentación eléctrica para los equipos de enfriamiento evaporativo, son recursos limpios cuyo impacto es prácticamente nulo y siempre reversible y se obtienen de fuentes naturales virtualmente inagotables. Por tanto, son una buena apuesta ya que una vez consumidas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Igualmente, los equipos de enfriamiento

evaporativo son ecológicos, aun estando conectados a las redes eléctricas convencionales, por el bajo consumo eléctrico.

Se puede decir que el único impacto negativo sobre el ambiente de estos equipos, son las huellas de carbono al ser fabricados cada uno de los equipos y componentes utilizados en el sistema.

Es importante aclarar que aunque los equipos de enfriamiento evaporativo consumen agua, pues con esta es que enfrían el aire para ser inyectado en las edificaciones, esta agua no es contaminada y es devuelta al medio ambiente en vapor de agua. De igual forma, en el estudio de los impactos ambientales se profundizara más sobre este tema.

### **Dimensión cultural**

El mundo poco a poco, aunque muy lento, está cambiando el concepto sobre el cuidado del planeta en el que vivimos. Colombia no es la excepción, cada vez vemos más personas e instituciones cambiando hábitos de consumo. Este proyecto es una manera de contribuir al desarrollo sostenible, promoviendo el cambio cultural, aprovechando los pequeños esfuerzos del gobierno sobre el uso eficiente de la energía eléctrica en la sociedad y de esta forma contribuir a la conservación del medio ambiente. Cada empresa que le compre a DOINGFA un sistema de enfriamiento híbrido off-grid, está aportando un grano de arena, pues ayuda a disminuir la necesidad de generación de

energía eléctrica, dado que en este proceso se emplean primordialmente combustibles fósiles.

## ENTORNO ESPECÍFICO

### *Perfil competitivo*

DOINGFA pertenece al sector terciario y su código CIU es el 3530 (suministro de vapor y aire acondicionado).

Existen numerosas empresas dedicadas a la climatización, entre fabricantes, comercializadores, diseñadores de sistemas y contratistas instaladores. (ACAIRE, 2017). Una característica del sector es que la mayoría de las empresas ofrecen aires acondicionados convencionales y este es el que garantiza el mayor número de ventas, siendo un sistema mucho más costoso que el enfriamiento evaporativo, respecto al costo de instalación, mantenimiento y funcionamiento. Algunas de las empresas líderes del mercado son:

- Comercial y servicios Larco SAS
- Brindecol
- Condair
- Carvel
- Scnaire
- Air shop aire acondicionado

**PORTER**

Este es un método sencillo y objetivo para obtener una visión clara de las amenazas y oportunidades del sector en el cual se realiza la actividad y será utilizada para elaborar un diagnóstico competitivo.

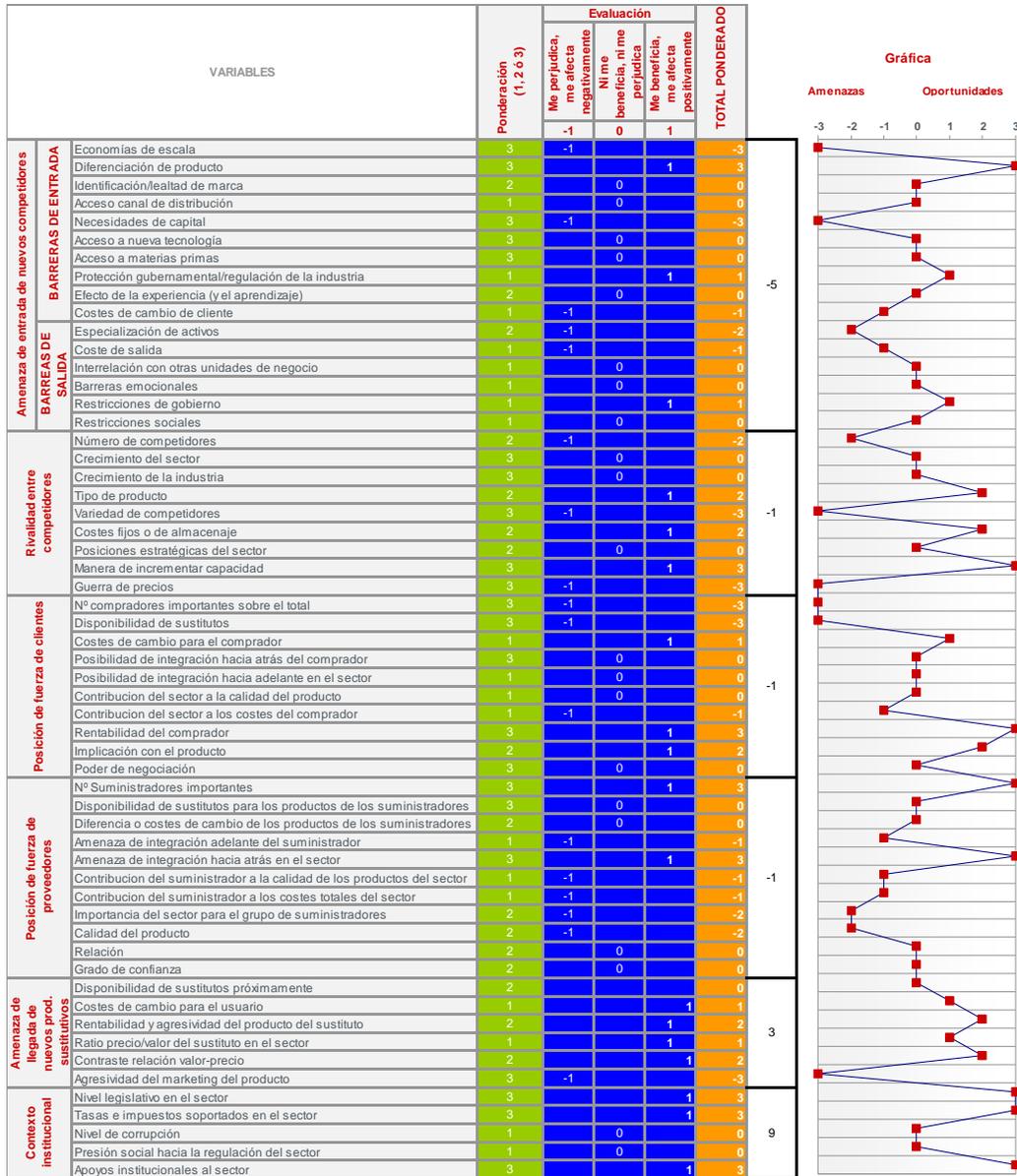


Ilustración I Variables de PORTER (elaboración propia)

Se utiliza una matriz en la que se ponderan las variables que según el método PORTER interfieren en el mercado desde el punto de vista de la empresa, luego de darle un valor a cada variable, se procede a evaluar que tanto afecta cada una de ellas al sector, los resultados y la capacidad de supervivencia

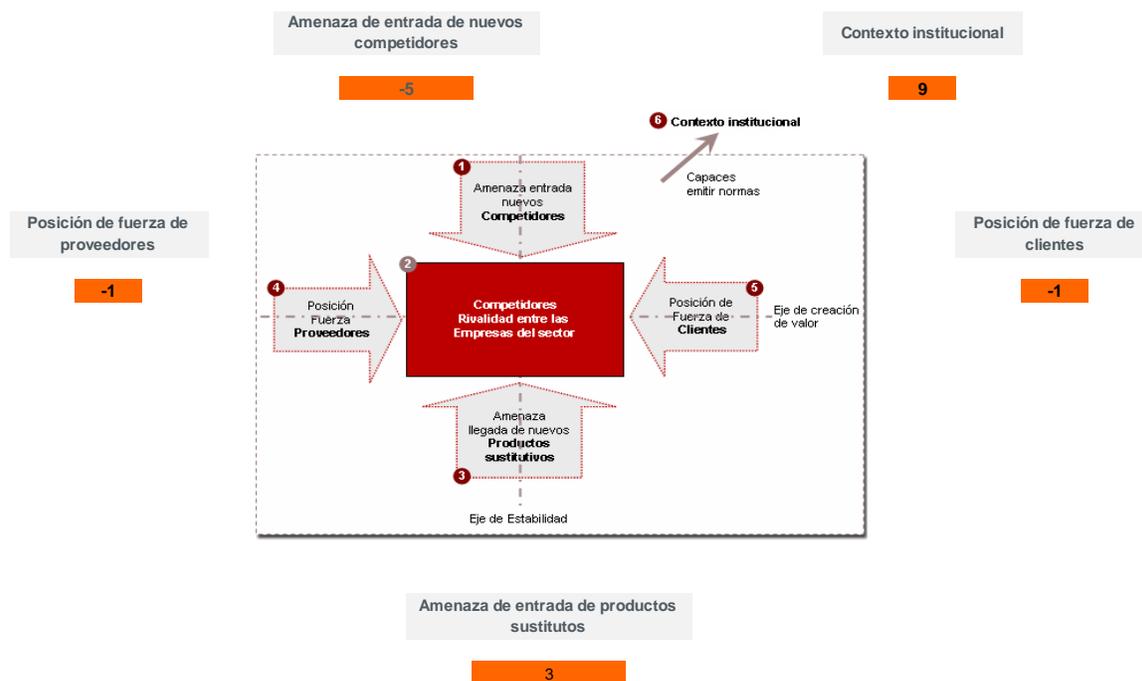


Ilustración 2 Escenarios Porter (elaboración propia)

Se puede observar que la posición de la empresa frente al contexto institucional es muy positiva, debido a que mundialmente se están uniendo muchos esfuerzos en políticas públicas para impulsar la inversión en modelos de sostenibilidad empresarial. Por este

motivo, el sector cuenta con varios beneficios tributarios, la presión social es positiva y existe una cooperación entre instituciones.

En menor proporción al contexto institucional, pero igualmente positivo, el análisis nos da como resultado que el sector es poco susceptible a la amenaza de entrada de productos sustitutos. La tecnología de los equipos de enfriamiento evaporativo, aunque no es nueva, es muy eficiente respecto a sus competencias directas que son; los aires acondicionados convencionales, que su gran desventaja es el uso de gases refrigerantes y alto consumo de energía, y la ventilación mecánica, que es poco eficiente en la reducción de temperaturas.

En el contexto de la posición frente a la fuerza de clientes, se observa un índice negativo, esto se debe a que en el mercado hay empresas para las cuales la solución de los sistemas de enfriamiento es muy eficiente, entre mayor tamaño tiene el cliente, mayor interés genera en la venta del sistema, esto le permite al cliente entrar a negociar el producto. Además por la gran cantidad de competencia que existe en el mercado y con la intención de vender el sistema, se tiende a reducir costes con tal de ejecutar el proyecto y fidelizar al cliente.

También podemos observar un índice negativo en la posición de fuerza de proveedores, aunque existen gran cantidad de fabricantes de estos equipos de enfriamiento evaporativo, en Colombia no se encuentra ningún fabricante, esto obliga a que los equipos deben ser importados. Pero el índice no es tan negativo porque el resto de

los componentes del sistema ductos, difusores, amarres etc. Son fáciles de conseguir en el mercado nacional.

La mayor amenaza que presenta la empresa es el ingreso de nuevos competidores, esto se debe a la sencillez de estos sistemas, pues basta con unos pocos conocimientos técnicos, un análisis sencillo de costos de producción respecto a los precios de venta, la poca experiencia necesaria y la cantidad de información disponible, para entender que este es un mercado en crecimiento y que su acceso a él es relativamente fácil.

## CAPITULO 4

## ESTUDIO LEGAL Y AMBIENTAL

Leyes, Decretos y Resoluciones	Entidad	Descripción
Ley 1715 de 2014	Congreso de la república de Colombia	<p>Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. Con la expedición de esta ley se</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 8: la posibilidad a auto generadores para entregar excedentes a la red y su reconocimiento como créditos de energía (medición bidireccional) para el caso de proyectos de pequeña escala que generen con FNCER, así como el reconocimiento de beneficios proporcionados por la generación distribuida y lineamientos para su remuneración.</li> <li>• Art. 10: la creación de un Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (el FENOGGE), destinado a financiar programas y proyectos en dichas áreas a partir de recursos aportados por la Nación, entidades públicas o privadas, y organismos de carácter multilateral e internacional;</li> <li>• Art. 11 a 14: la disposición de cuatro incentivos fiscales explícitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) posibilidad de deducir de la renta gravable hasta el 50% de la inversión en proyectos con FNCER, hasta por 5 años (Art. 11), (b) exclusión del IVA (Art. 12), (c) exención arancelaria (Art. 13), y (d) depreciación acelerada (Art. 14);</li> </ul> </li> <li>• Art 15 a 23: apoyos generales para la biomasa, la energía eólica, la geotermia, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, la energía de los mares y más detallados para la energía solar.</li> </ul>
Ley 143 de 1994	Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)	Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética.
Ley 788 de 2002	Congreso de la República de Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece incentivos tributarios a determinados proyectos, actividades o bienes, que generen o estén destinados a generar reducciones certificadas</li> <li>• Exención de renta por venta de energía eléctrica generada a partir de biomasa, viento y residuos agrícolas.</li> <li>• Exención del IVA a la importación de equipos y maquinaria destinados a generar reducciones certificadas.</li> </ul>
Ley 697 de 2001	Congreso de la República de Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le asigna al Uso Racional y Eficiente de Energía (URE) un carácter de interés general y de conveniencia nacional.</li> <li>• Promueve la utilización de energías alternativas.</li> <li>• Crea el Programa Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales (PROURE) estableciendo como entidad responsable de éste al MME</li> <li>• Establece que el MME formulará los lineamientos de las políticas para el fomento y la promoción de las fuentes no convencionales de energía, con prelación en las zonas no interconectadas.</li> </ul>
Ley 629 de 2000	Congreso de la República de Colombia	Por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997.
Ley 142 de 1994	Congreso de la República de Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.</li> <li>• Se crea la División de Ahorro, Conservación y Uso Eficiente de la Energía, como dependencia del INEA.</li> </ul>
Ley 164 de 1994	Congreso de la República de Colombia	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992.
Ley 633 de 200	Congreso de la República de Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se crea el Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas (FAZNI).</li> <li>• Se establecen disposiciones sobre el recaudo de recursos y la destinación de los mismos.</li> </ul>
Decreto 1124 2008	Ministerio de Minas y Energía (MME)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamenta la Ley 1099 del 2006.</li> <li>• Faculta para asignar los recursos del FAZNI a los planes, programas y proyectos para la implementación de infraestructura requerida para la prestación del servicio de energía eléctrica en las ZNI.</li> <li>• Establece la metodología de asignación de recursos del FANZI.</li> </ul>
Decreto 1140 de 1999	Ministerio de Minas y Energía (MME)	Por el cual se transforma el Instituto Colombiano de Energía Eléctrica, ICEL, en el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas.

Decreto 3683 de 2003	Ministerio de Minas y Energía (MME)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se crea la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de Energía (CIURE), con el propósito de articular las instituciones relacionadas con las políticas de URE para facilitar la ejecución de dichas políticas.</li> <li>La CIURE debe realizar funciones asesoría, consultoría y apoyo de al MME en actividades relacionadas a la políticas URE.</li> </ul>
Decreto 2492 de 2004	Ministerio de Minas y Energía (MME)	Por el cual se adoptan disposiciones en materia de implementación de mecanismos de respuesta de la demanda
Decreto 2469 de 2015	Ministerio de Minas y Energía (MME)	Por el cual se establecen los lineamientos de política energética en materia de entrega de excedentes de autogeneración
Decreto 2143 de 2015	Ministerio de Minas y Energía (MME)	Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo III de la Ley 1715 de 2014.
Decreto 1623 de 2015	Ministerio de Minas y Energía (MME)	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política para la expansión de la cobertura del servicio de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional y en las Zonas No
Decreto 348 de 2017	Ministerio de Minas y Energía (MME)	Por el cual se adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política pública en materia de gestión eficiente de la energía y entrega de excedentes de autogeneración a pequeña escala
Resolución MME 180919 de 2010	Ministerio de Minas y Energía (MME)	Por la cual se adopta el Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, se definen sus objetivos, subprogramas y se adoptan otras disposiciones al respecto.
Resolución UPME 0281 de 2015	Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)	Por la cual se define el límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala
Resolución Ministerio de Ambiente 1283 de 8 agosto de 2016	Ministerio de Ambiente	Por la cual se establece el procedimiento y requisitos para la expedición de la certificación de beneficio ambiental por nuevas inversiones en proyectos de fuentes no convencionales de energías renovables - FNCER y gestión eficiente de la energía, para obtener los beneficios tributarios de que tratan los artículos 11, 12, 13 y 14 de la Ley 1715 de 2014 y se adoptan otras determinaciones
Resolución Ministerio de Ambiente 1988 de 2017. PAI 2017 - PROURE	Ministerio de Ambiente	Programas para Exclusión IVA
Ley 756 de 2002	Congreso de la república de Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modifica la Ley 141 de 1994.</li> <li>Se definen criterios de distribución de recursos del Fondo Nacional de Regalías.</li> </ul>
Resolución Ministerio de Ambiente 2000 de	Ministerio de Ambiente	Procedimiento ante ANLA para exclusión de IVA

*Tabla 1 Matriz de normas que impactan el proyecto (elaboración propia)*

El impulso al a inversión en energías renovables es la que abre un nicho de mercado importante para este proyecto. Pues ese impulso será el que atraerá los nuevos clientes para que aprovechen los incentivos tributarios al invertir en nuestros sistemas de enfriamiento evaporativo off-grid. Se espera que Colombia siga avanzando en este tipo de beneficios para poder alcanzar las metas de reducción de CO<sub>2</sub> y cuidado del medio ambiente.

Ahora analizamos el tema ambiental de este proyecto. En este estudio se analiza los impactos ambientales que hacen parte relevante y general de la venta de sistemas de enfriamiento evaporativo off-grid, alimentado por energías renovables. Realmente, esta nueva línea de producto de sistemas de enfriamiento es ecológica y promueve el cuidado del medio ambiente. Sin embargo, es importante hacer este análisis que tecnifique esta apreciación.

La producción de energía desde fuentes renovables, sin duda alguna, es una buena alternativa sobre los métodos que utilizan combustibles fósiles. A pesar de esto, y aunque no influye directamente en este proyecto, la fabricación de los equipos para el aprovechamiento de la energía eólica y solar, al igual que la fabricación de los elementos que componen los sistemas de enfriamiento evaporativo, generan unos impactos negativos en el ambiente. Es de vital importancia, dar a conocer al usuario final de cada uno de estos equipos, las disposiciones finales propias para cada material.

### **Identificación y valoración de impactos**

Existe una relación de causa y efecto entre un aspecto y un impacto, para su caracterización cuantitativa tendremos en cuenta los siguientes parámetros y criterios.

- Tomaremos procesos generales, como por ejemplo instalación de sistemas. Nombraremos los aspectos ambientales más significativos cuyos impactos serán calificados según la formula  $impacto = C(3m + 2I + F)$
- El parámetro “C”, es el efecto que tiene el impacto en el medio ambiente, si es positivo será +1 y si es negativo será -1
- El parámetro “M” será la percepción de magnitud que se tenga sobre el impacto. El rango será entre 1-3 donde 1 es tolerable, 2 considerable y 3 muy importante.
- El parámetro “I” significa la capacidad de este impacto en dañar el medio ambiente. 2 será alta y 1 será baja.
- F será el parámetro que indique la frecuencia en la que sucede el impacto.

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACION DEL IMPACTO AMBIENTAL					Acciones de Prevención, Mitigación, Reducción y Control	OBSERVACIONES
			C	M	I	F	Imp		
Negociación proveedores y clientes	Uso de combustibles para transporte	Agotamiento de recursos naturales	-1	1	1	2	7	Reuniones por medios digitales	A veces es indispensable reuniones persona a persona
	Consumo de papel	Agotamiento de recursos naturales	-1	1	1	2	7	Uso de correo electrónico, factura digital	Proceso administrativo
	Generación de residuos	Contaminación suelo, agua o aire	-1	1	1	2	7	Reciclaje	
	Generación de empleo	Cambio en los ingresos de la población					6		Entre mayor sean los proyectos mayor será este impacto positivo
Instalación de sistema	Uso de combustibles para transporte	Agotamiento de recursos naturales	-1	1	1	1	6	Optimizar espacios y # de viajes	Transporte de materiales
	Consumo de papel	Agotamiento de recursos naturales	-1	1	1	1	6		Proceso administrativo
	Generación de residuos	Contaminación suelo, agua o aire	-1	1	1	1	6	Reciclaje	Empaques de equipos y demás
	Generación de empleo	Cambio en los ingresos de la población					6		Entre mayor sean los proyectos mayor será este impacto positivo
	Generación de residuos peligroso	Contaminación suelo, agua o aire	-1	1	1	1	6	Disposición controlada según los materiales y sus normas.	Sobrantes normales de la instalación
	Generación de ruido	Aumento en decibeles de ruido	-1	1	1	1	6	Uso eficiente de herramientas	
	Paisajismo	Modificación de paisaje	-1	1	1	1	6		Son pequeños a comparación de la edificación en el que se instala
	Cambios sociales	Generación de expectativas sociales					6		Se impulsa y ejemplariza el uso de energías renovables
Entrega y arranque del sistema	Consumo de agua	Agotamiento del agua dulce	-1	1	1	3	8	Es indispensable para el funcionamiento del enfriador evaporativo	No se contamina, solo se cambia de estado de sólido a gaseoso
	Vertimientos	Contaminación agua	-1	1	1	1	6	Filtrar desagüe	Sedimentos del aire
	Generación de ruido	Aumento en decibeles de ruido	-1	1	1	3	8		Es generado por el ventilador y no es mayor de 65 Db
	Uso de energías	Aprovechamiento de energía renovable					6		

Tabla 2 Matriz aspecto- impacto (elaboración propia)

### **Aspecto legal del tema ambiental**

Existen numerosas normas referentes sobre el cuidado del medio ambiente y las cuales cobijan a todos los colombianos.

- Resolución 1962 del 25 de septiembre de 2017, por el cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero
- Constitución política, artículos 79 y 80, que obliga al estado a proteger la diversidad e integridad del ambiente
- Decreto ley 2811 de 1974, artículos 73-74, obliga al gobierno nacional a mantener la atmosfera en condiciones que no causen molestia o daños o interfieran el desarrollo normal de la vida
- Ley 99 de 1993 numerales 2, 10, 11 , 14 del artículo 5, que le da facultades a ministerio de ambiente y desarrollo sostenible a regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente
- Ley 164 de 1994 “por medio del cual se aprueba la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático

Decreto 298 de 2016 estableció el sistema nacional de cambio climático SISCLIMA, con fin de coordinar, articular, formular, hacer seguimiento y evaluar las políticas, normas estrategias, planes, programas, proyectos, acciones y medidas en materia de adaptación al cambio climático y de mitigación de gases de efecto invernadero

## **CAPITULO 5**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

En Colombia el mercado de los sistemas de climatización de edificaciones presenta como característica principal el uso e instalaciones en mayor medida de sistemas de aire acondicionado convencionales, funcionando por alimentación eléctrica a base de combustibles fósiles que representa la mayor obtención de energía eléctrica en el país. Estos sistemas se presentan una gran cantidad de instalaciones en inmuebles de uso no habitacional como oficinas. Hospitales, industrias y edificios corporativos.

#### **Aplicación de encuesta**

Uno de los métodos para la investigación descriptiva de la pre-factibilidad de este proyecto, es la recolección de información por fuentes primarias aplicando la encuesta que encontraremos en los anexos. Esta encuesta fue realizada en formularios de Google Forms (Rios, 2019)

#### **Tamaño del mercado**

En Colombia existen 1'620.000 empresas, de las cuales únicamente 28.252 son grandes y medianas empresas (Economía Aplicada, 2019) Según el ingeniero Jairo Gómez, presidente de Acaire, el sector del aire acondicionado crecerá entre un 7% y 12% anual. (Portafolio, 2017). En este mismo año, se vendieron más de 678 millones de dólares en ventas incluidas las divisiones doméstica, comercial e industrial (278 millones

de dólares representados en el mercado del aire acondicionado y 400 millones la cadena de frío) (ACAIRE, 2018)

Teniendo en cuenta lo anterior tenemos que:

$$\text{Mercado (2018)} = \text{US\$278 MILLONES} * 1.07 = \text{US\$297.5 MILLONES}$$

$$\text{Mercado (2019)} = \text{US\$297.5 MILLONES} * 1.07 = \text{US\$318.2 MILLONES}$$

$$\text{Mercado (2020)} = \text{US\$318.2 MILLONES} * 1.07 = \text{US\$340.5 MILLONES}$$

$$\text{Mercado(2021)} = \text{US\$340.5 MILLONES} * 1.07 = \text{US\$364.4 MILLONES}$$

$$\text{Mercado (2022)} = \text{US\$364.4 MILLONES} * 1.07 = \text{US\$389.9 MILLONES}$$

Se espera que con las estrategias comerciales abarcar como mínimo el 0.01% del mercado al finalizar este proyecto. Lo que sería aproximadamente US\$389.9

## **Muestreo**

El marco maestral utilizado para la obtención de respuestas de la encuesta es una base de datos descargada de Supersociedades (sociedades) en la cual se encuentran 21.868 correos electrónicos de todo tipo de empresas; esto quiere decir que la unidad de muestra será probabilística en empresas de cualquier sector. El método probabilístico de muestro será aleatorio simple, debido a que en la base de datos no se diferencian entre grandes y pequeñas empresas, lo que se busca con la encuesta es tener una visión del pensamiento empresarial sobre unos factores ya definidos que afectan nuestro proyecto

Para el cálculo de la muestra se aplicó la fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Dónde:

$n$  = el tamaño de la muestra

$N$  = tamaño de la población que será 28.252

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

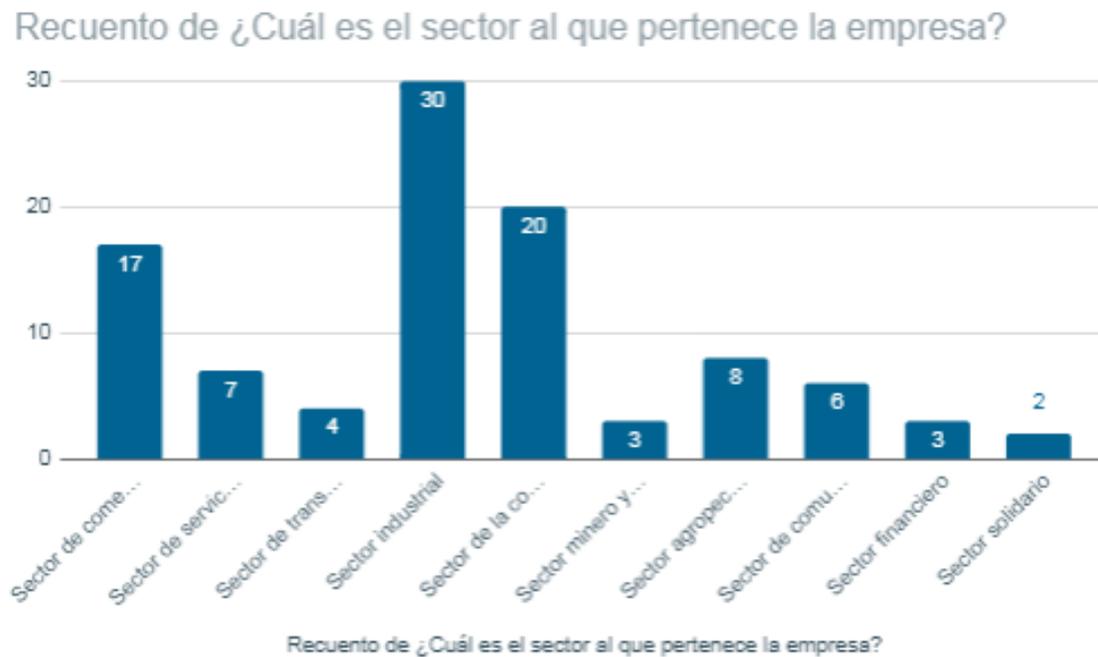
$Z$  = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96

$e$  = Límite aceptable de error muestra que será de 10%.

Al remplazar los valores en la formula obtenemos un resultado de 96 encuestas, para mayor facilidad en la lectura de los datos, optamos por tabular las primera 100 respuestas obtenidas, de las cuales obtuvimos los resultados que se presentan a continuación.

## Análisis y tabulación de resultados

¿Cuál es el sector al que pertenece la empresa?

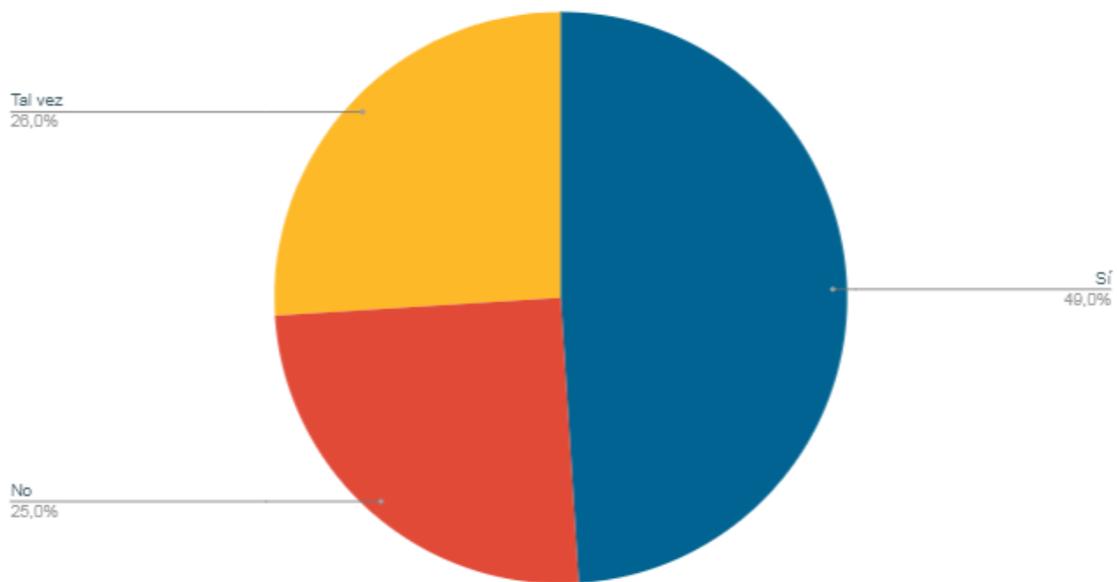


*Gráfica 1 Resultados pregunta 1(elaboración propia)*

De las 100 empresas que respondieron la encuesta 30 pertenecen al sector industria, 20 construcciones y 17 comercios.

¿Conoce de problemas de altas temperaturas o necesidad de ventilación al interior de cualquier edificación en la que opera su empresa?

Recuento de ¿Conoce de problemas de altas temperaturas (calor) o necesidad de ventilación al interior de cualquier edificación en las que opera su empresa?

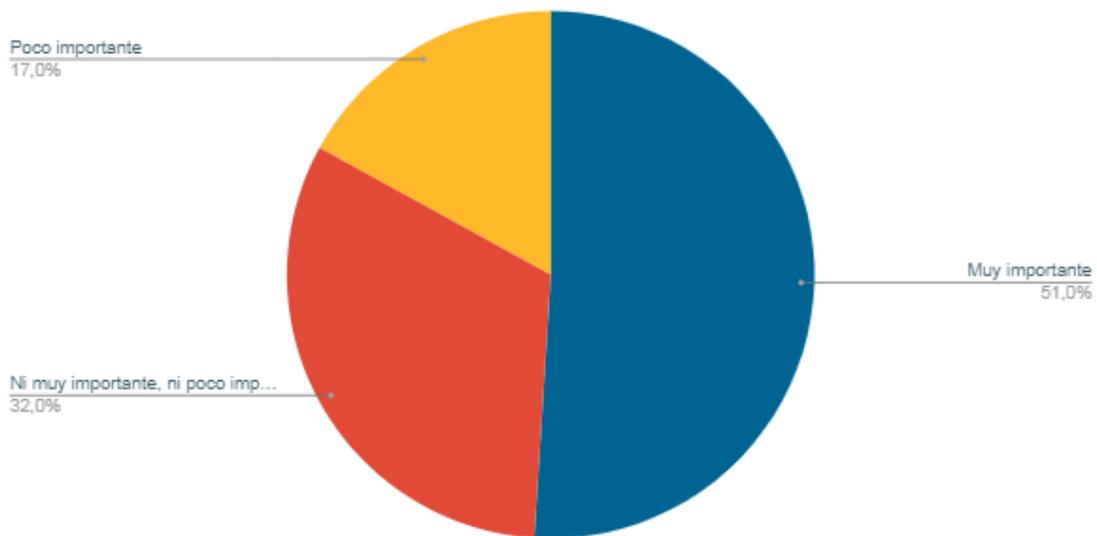


Gráfica 2 Resultados pregunta 2 (elaboración propia)

De los encuestados el 40% están seguros de tener problemas de temperaturas o ventilación en las edificaciones de la empresa, mientras el 26% cree haber escuchado información sobre el tema pero no está segura y el 25% está segura de no tener problemas de temperatura en la empresa. Refleja que existe un mercado demandante de ventilación y/o climatización pues su mayoría cree tener problemas o está seguro que los tiene.

¿Qué tan importante es para la productividad de los procesos y/o empleados de su empresa los sistemas de aire acondicionado y/o ventilación en las edificaciones?

Recuento de ¿Que tan importante es para la productividad de los procesos y/o los empleados de su empresa los sistemas de aire acondicionado y/o ventilación en las edificaciones?

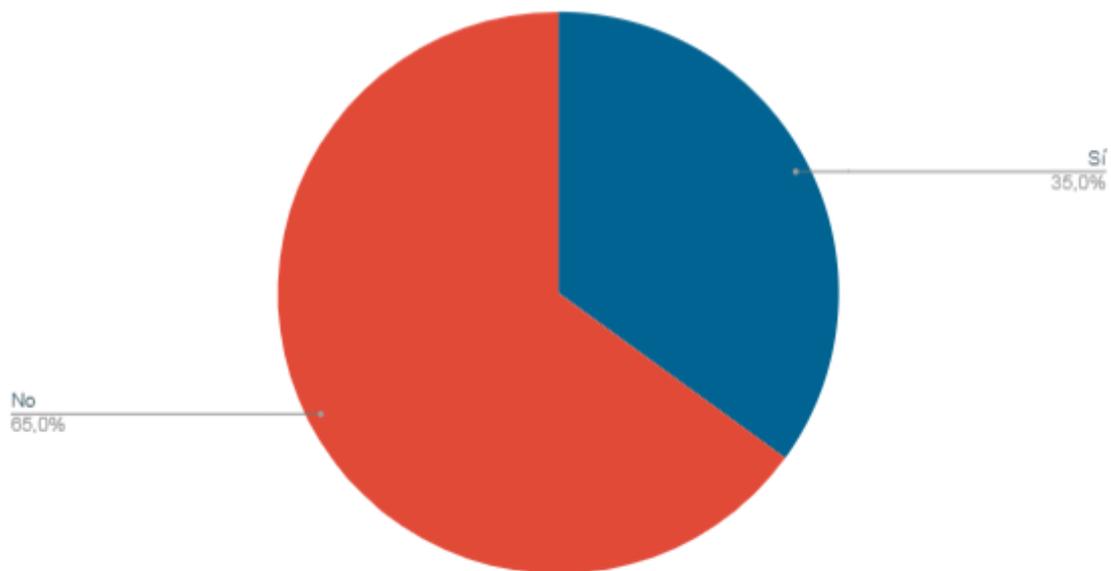


Gráfica 3 Resultados pregunta 3 (elaboración propia)

Se observa como el 51% considera que es muy importante el uso de sistemas de aire acondicionado y/o ventilación para la productividad de los procesos y/o empleados, el 32% considera que no importa mucho pero se debe tener en cuenta y solo el 17% confirmando no ser importante para la empresa. Se refleja como las altas temperaturas o también podemos decir que la acumulación de gases dentro de las edificaciones afecta a la productividad general de personas y/o procesos.

¿Tiene conocimiento sobre la diferencia entre sistemas de ventilación y sistemas de aire acondicionado?

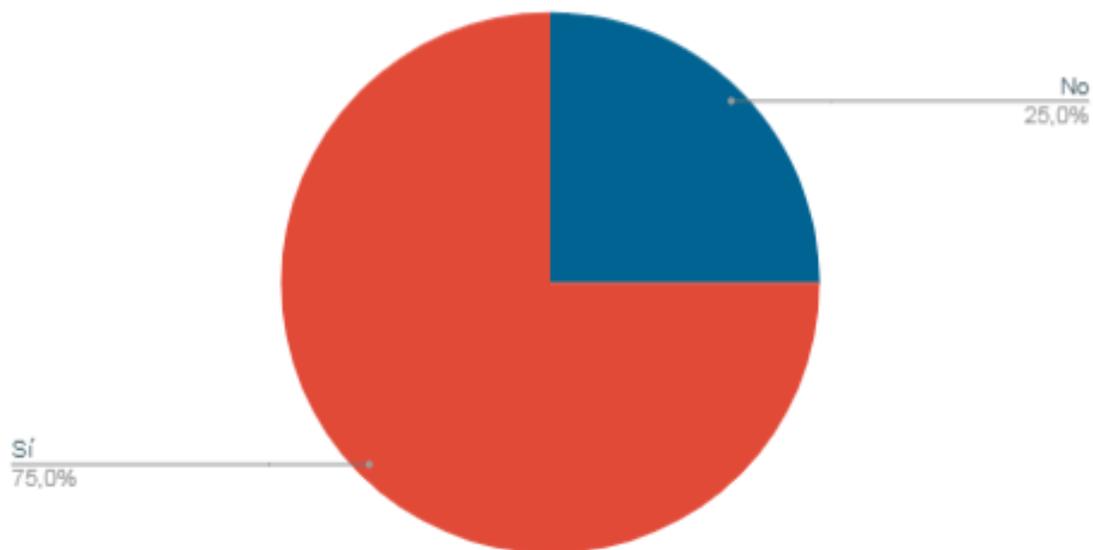
Recuento de ¿Tiene algún conocimiento sobre la diferencia entre sistemas de ventilación y sistemas de aire acondicionado?



El 65% por ciento afirmó no tener idea de la diferencia entre ventilación y aire acondicionado, el 35% afirma tener una idea. Para los sistemas de enfriamiento evaporativo es importante que los clientes tengan conocimientos sobre esta diferencia, pues es este uno de los factores clave al comparar la eficiencia de los equipos

¿En cualquier edificación de su empresa ha visto instalados sistemas de ventilación o aire acondicionado?

Recuento de ¿En cualquier edificación de su empresa ha visto instalados sistemas de ventilación o aire acondicionado ?

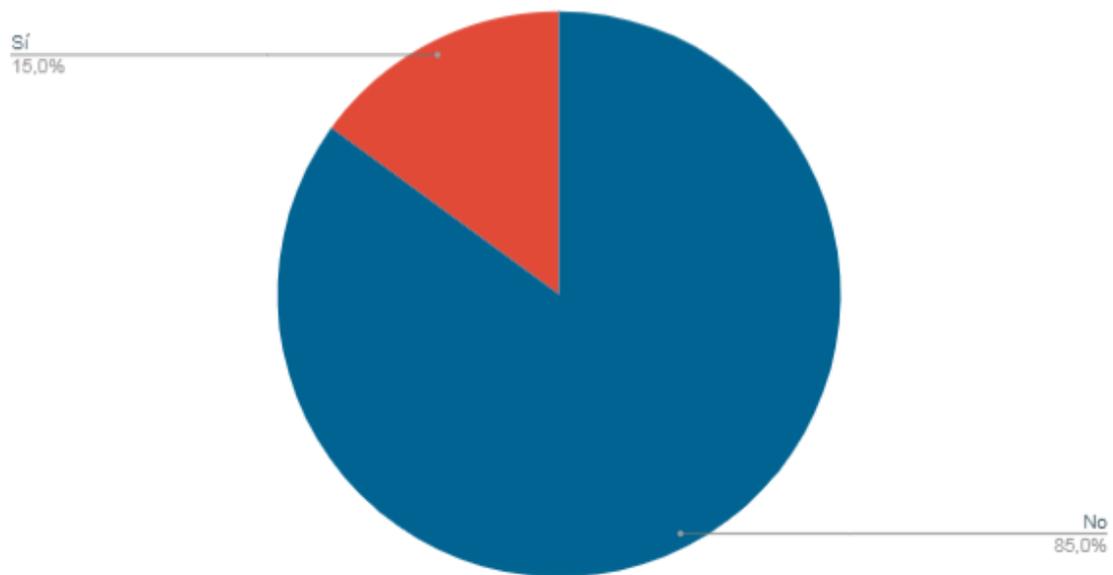


Gráfica 4 Resultados pregunta 4 (elaboración propia)

En el 75% de las empresas encuestadas, existen sistemas de ventilación o aire acondicionado instalados. Lo que quiere decir que la mayoría de empresas cuentan con al menos un sistema de climatización instalado en sus edificaciones.

¿Conoce los sistemas de enfriamiento evaporativo o lavadoras de aire o sistemas que enfríen el aire con agua?

Recuento de ¿Conoce los sistemas de enfriamiento evaporativo o lavadoras de aire o sistemas que enfríen el aire con agua??

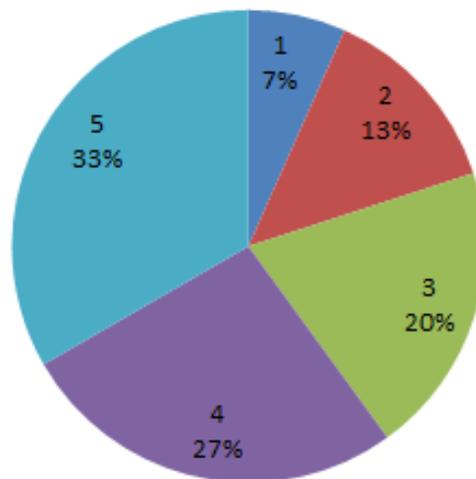


Gráfica 5 Resultados pregunta 5 (elaboración propia)

Observamos cómo un 85% no tiene conocimiento sobre esta tecnología de los sistemas de enfriamiento evaporativo. Este podría ser el factor más determinante de toda la encuesta, pues abre la posibilidad de crear estrategias para hacer conocer el mercado de los sistemas de climatización al enfriamiento evaporativo, como una solución ecológica, económica y eficiente.

De 1 a 5, donde uno es poco y cinco es mucho ¿Qué tan importante es para su empresa el uso eficiente de la energía?

Recuento de 1 a 5, donde uno es poco y 5 es mucho ¿Que tan importante es para su empresa el uso eficiente de la energía?

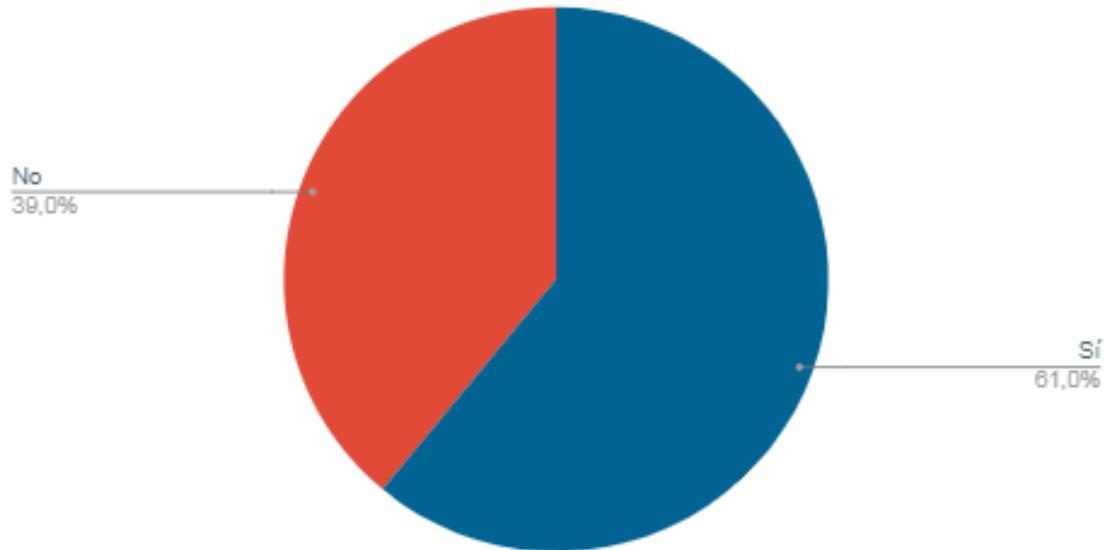


*Gráfica 6 Resultados pregunta 6(elaboración propia)*

El 33% de los encuestados dio una calificación de 5 a la importancia del consumo eficiente de energía, el 27% dio una calificación de 4 y el 20% dio una calificación de tres. Al promediar los resultados de la calificación obtenemos que en promedio de importancia del consumo de energía para las empresas en una escala de 1 a 5 es de 3.66.

¿Dentro de los objetivos de la empresa está el cuidado del medio ambiente?

Recuento de ¿Dentro de los objetivos de la empresa esta el cuidado del medio ambiente?

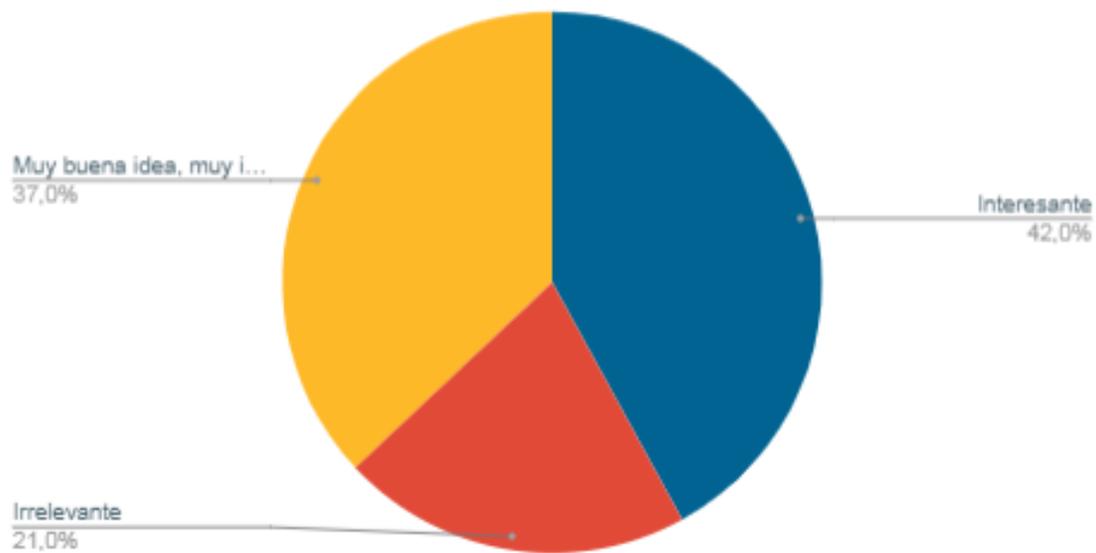


*Gráfica 7 Resultados pregunta 7(elaboración propia)*

La mayoría de las empresas encuestadas están comprometidas con el cuidado del medio ambiente con un 61%, sin embargo el 39% es aun preocupante, sobre todo si tenemos en cuenta el avanzado deterioro del medio ambiente. Igualmente esto refleja una oportunidad de enganche al igual que los datos obtenidos de la pregunta anterior.

¿Qué tal le parece la idea de sistemas de ventilación o aire acondicionado que funcionen con energía solar?

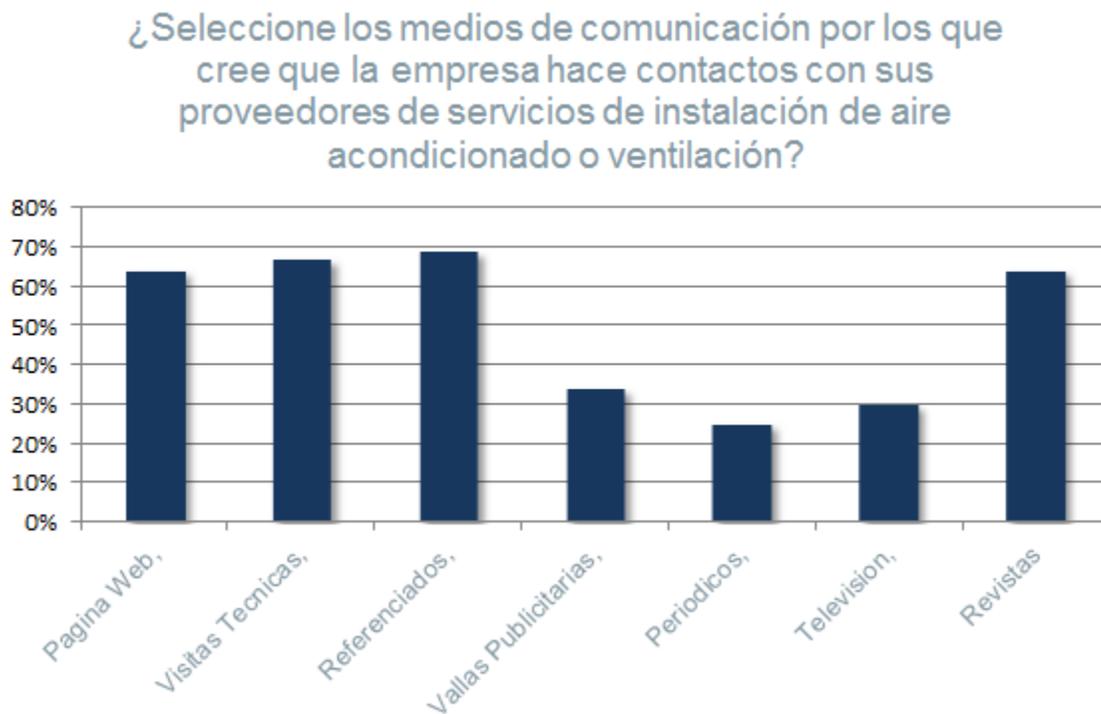
Recuento de ¿Qué tal le parece la idea de sistemas de ventilación o aire acondicionado que funcionen con energía s...



Gráfica 8 Resultados pregunta 8(elaboración propia)

El 21% de las personas no se interesó en lo mínimo en una tecnología de este tipo, el 42% les pareció interesante pero se podría decir que sin mucho entusiasmo, mientras que el 37% se podría decir que se entusiasmaron con la idea. Esto es demostración de que esta idea genera interés en la mayor parte de las empresas.

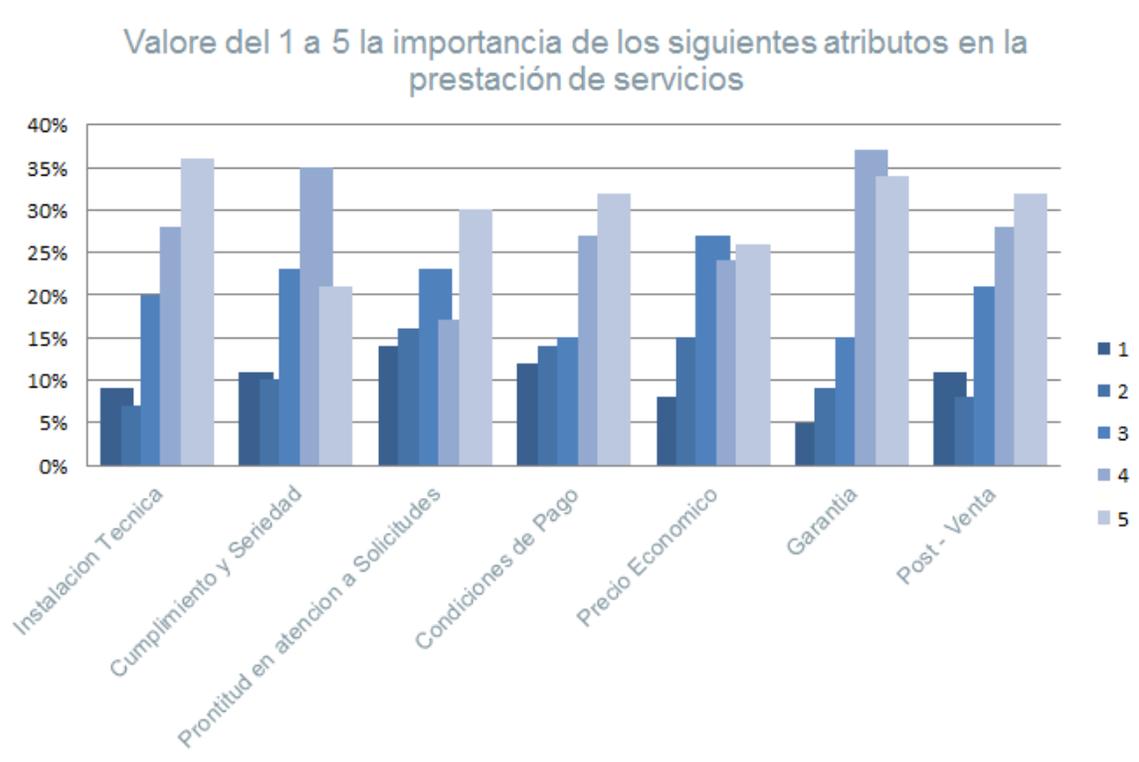
¿Seleccione los medios de comunicación por los que cree que la empresa hace contactos con sus proveedores de servicios de instalación de aire acondicionado o ventilación?



Gráfica 9 Resultados pregunta 9 (elaboración propia)

Las páginas web, las visitas técnicas, las referencias y las revistas son el medio por los cuales se considera, según los encuestados, que se hacen los contactos con los proveedores. Vemos como predomina la comunicación por medio de referencias, un 69%, seguido por las visitas con un 65% y las páginas web que comparte porcentaje con las revistas con un 64%.

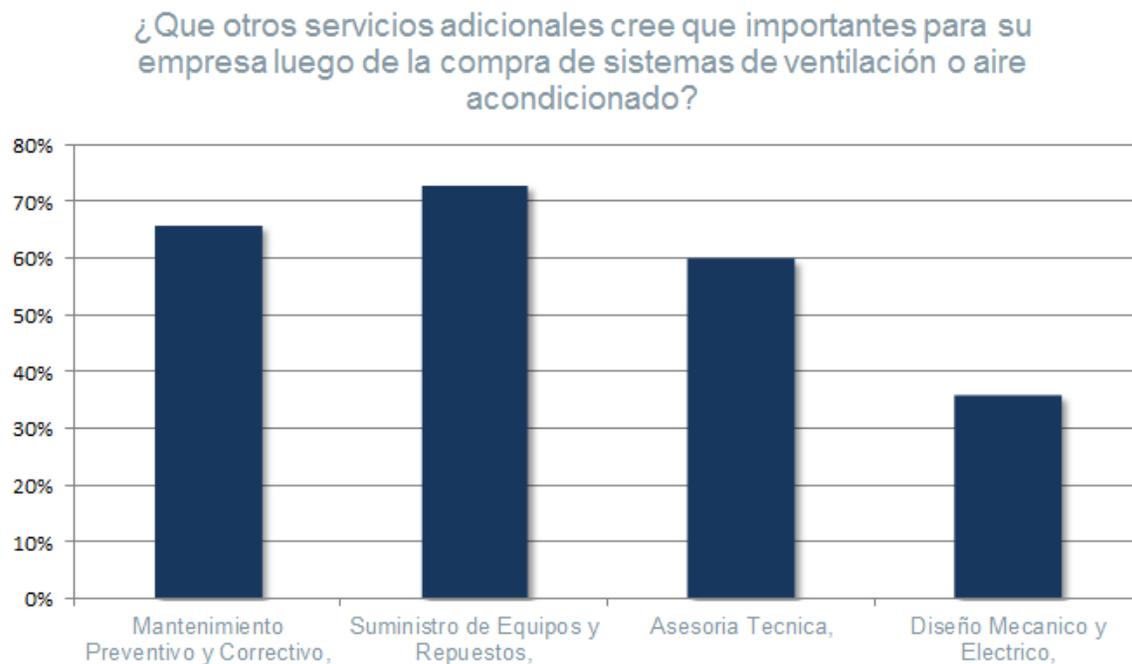
Valore de 1 a 5 la importancia de los siguientes atributos en la prestación de servicios.



Gráfica 10 Resultados pregunta 10(elaboración propia)

El atributo que más calificaciones de 5 obtuvo es instalación técnica, sin embargo al hacer un análisis de los promedios obtenidos de cada atributo, se observa que todos los atributos superan el umbral de calificación 3, esto quiere decir que todos son importantes a tener en cuenta al momento de prestar el servicio. Los promedio de las calificaciones obtenidas de izquierda a derecha son 4.12 3.44 3.40 3.74 3.42 3.79 3.43.37

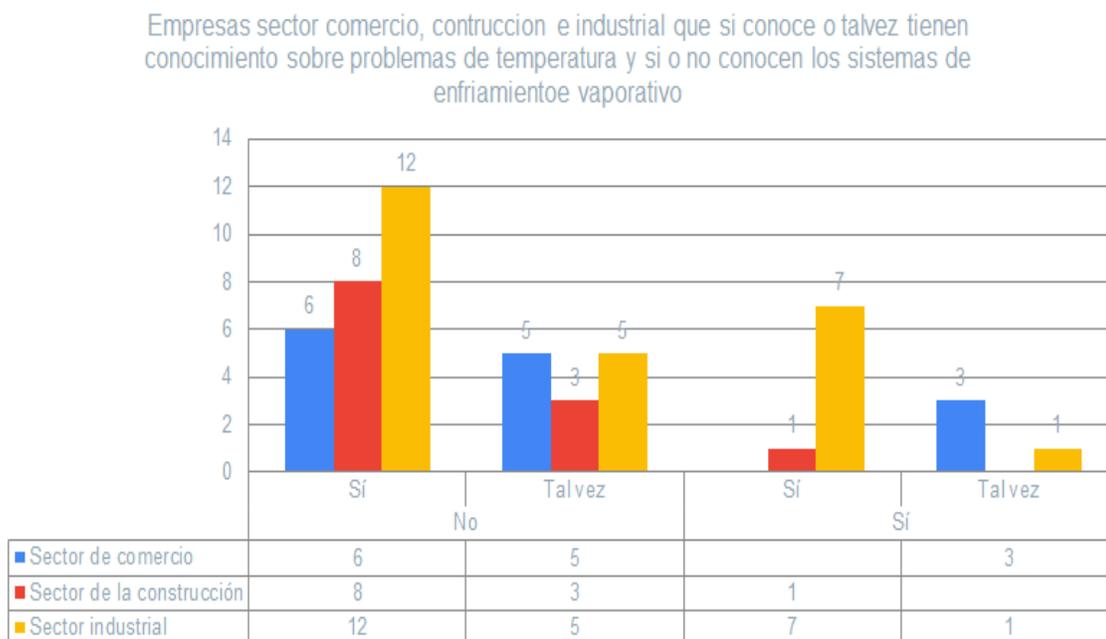
¿Qué otros servicios adicionales cree que son importantes para su empresa luego de la compra de sistemas de ventilación o aire acondicionado?



Gráfica 11 Resultados pregunta 11 (elaboración propia)

Observamos que el servicio post-venta más importante que consideraron nuestros encuestados fue el de suministro de equipos y repuestos, seguido por mantenimiento y luego asesoría técnica, el diseño mecánico eléctrico fue seleccionado por debajo del 40% de los encuestados mientras que suministro de equipos y repuesto fue mayor al 70%.

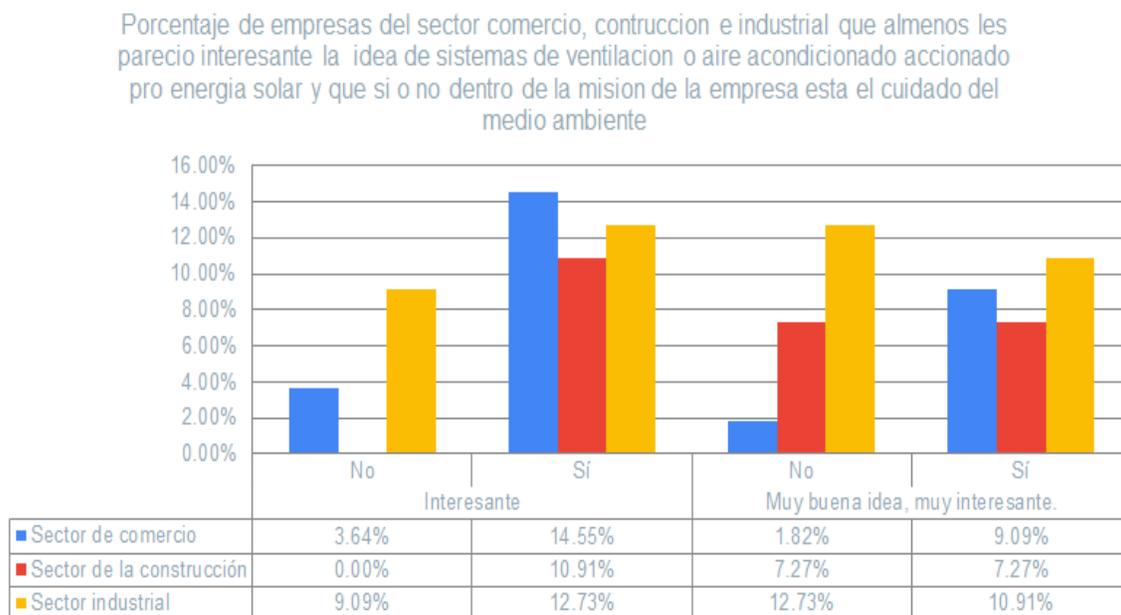
Encuestados del sector comercio, construcción e industrial que si conoce, o talvez tienen conocimiento sobre problemas de temperatura y si o no conocen los sistemas de enfriamiento evaporativo.



Gráfica 12 combinación de resultados (elaboración propia)

De este análisis dinámico vemos como las empresas que la mayoría de las empresas de los sectores comercio, construcción e industrial, que representan el 67% de los encuestados, no conocen los sistemas de enfriamiento evaporativo. Además vemos como el sector industrial es el que mayormente presenta problemas de temperatura y a su vez son los que más conocen de los sistemas de enfriamiento evaporativo.

Porcentaje de empresas de los sectores comercio, construcción e industrial que al menos les pareció interesante la idea de sistemas de ventilación o aire acondicionado accionado por energía solar y que respondieron si sí o no dentro de los objetivos de la empresa está el cuidado del medio ambiente.



Gráfica 13 Combinación de resultados (elaboración propia)

De esta grafica se infiere que el sector construcción se interesó en la idea y tienen dentro de sus objetivos el cuidado del medio ambiente, muy por encima de los demás sectores. Además se puede inferir que la mayoría de las empresas que les pareció interesante el proyecto si tienen en sus objetivos el cuidado del medio ambiente

### **Limitaciones**

- En el correo que fue redactado para pedir la ayuda de responder la encuesta se solicitaba que en lo posible la encuesta fuera contestada por jefes de áreas, gerentes, administradores, personal de salud ocupacional o encargados de proyectos. No se quiso incluir una pregunta sobre el cargo para no generar desconfianza sobre los encuestados.
- Las preguntas fueron escritas coloquialmente y sin tecnicismos para intentar que fueran fácil de entender por cualquier persona.

### **Conclusiones**

- El desconocimiento de otros métodos de climatización de edificaciones diferentes al aire acondicionado convencional es el mayor factor para que este sistema sea el predominante en el mercado.
- Existe un interés general en el cuidado del medio ambiente. Además el uso eficiente de la energía eléctrica es interesante para las empresas debido a los altos costos que presentan los kw en Colombia.
- Existen numerosas empresas con problemas de temperatura al interior de las edificaciones.
- Es importante ofrecer servicios poste-venta, pues estos dan al cliente una mayor seguridad sobre el producto que están comprando

- La promoción debe hacerse por los canales de páginas web, correos electrónicos y revistas del sector
- Revisando las diferentes respuestas de la encuesta realizada se observa una expectativa de negocio bastante positiva para el crecimiento de la empresa.
- 

### **Segmentación de la demanda**

De la encuesta y los datos encontrados del sector, así como la localización analizada en el estudio técnico. Se concluye nuestros clientes serán empresas industriales, empresas comerciales con grandes bodegas, grandes superficies y el nuevas construcciones que quieran implementar un sistema novedoso. Estas empresas estarán ubicadas principalmente en las ciudades donde la humedad relativa sea baja y sea zonas industriales, como lo son Bogotá, Medellín y Cali. Además, deben ser empresas con altas capacidades de inversión, pues aunque los beneficios tributarios ayudan a la decisión de inversión, esta “devolución” solo se ve reflejada al final del año de inversión.

### **Estrategias comerciales**

Antes de empezar a definir las cuatro p del negocio y definir las variables de oferta y demanda, se presenta el modelo de negocio basado en la metodología CANVAS.

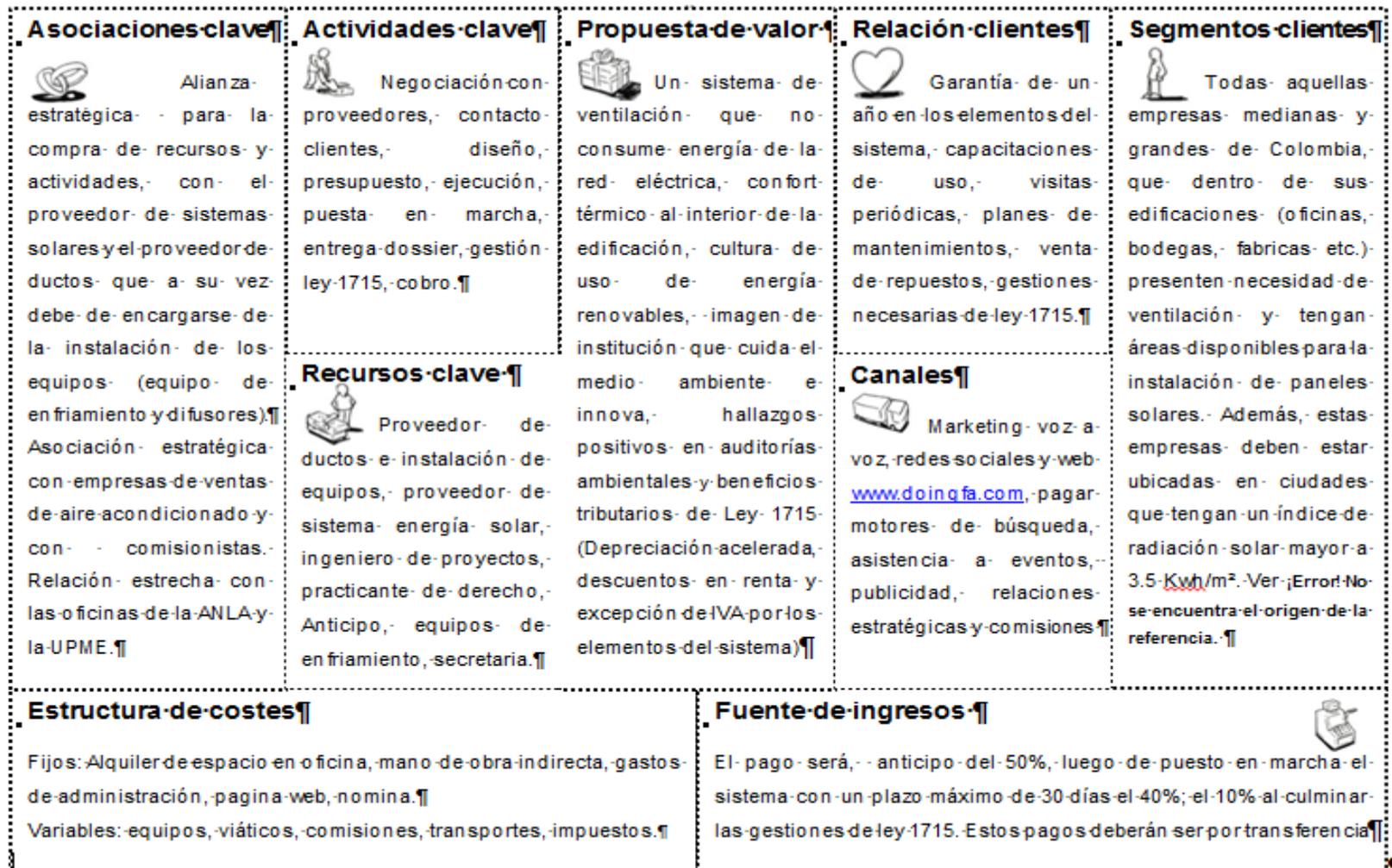


Ilustración 3 Modelo de negocio CANVAS (elaboración propia)

## Producto

El producto final a vender es ventilación y reducción de temperatura por medio de un caudal de inyección de aire fresco expresada en unidades de  $m^3/h$  y sin consumo de energía. Esto se consigue por medio de un sistema compuesto por equipos de enfriamiento, ductería, rejillas de difusión y sistema de alimentación solar, cada uno de estos elementos o sub-sistemas serán explicados en el estudio técnico. El sistema de enfriamiento off-grid es un bien industrial de capital, pues entran a formar parte parcial del producto final y se divide en un servicio de montaje, equipos y post-venta.

En este capítulo se describirá el equipo de enfriamiento, debido a que es el encargado directo de producir el caudal de inyección. Además dependiendo de la característica del proyecto, incluye plataformas, pasamanos, torres etc. Los equipos que vende la empresa son de un caudal de  $23.000m^3/h$

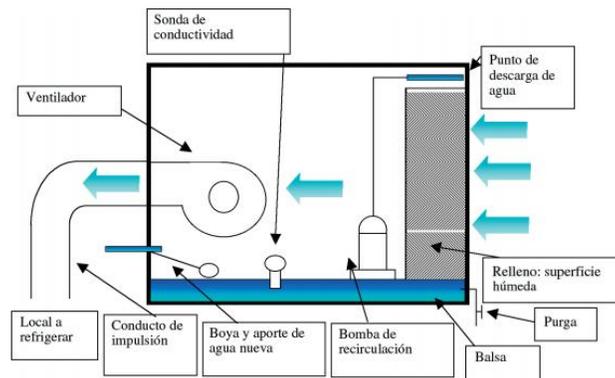


*Ilustración 4 Enfriador evaporativo*

Los equipos de enfriamiento evaporativo enfrían el aire por medio de un proceso adiabático a entalpía constante, que da lugar a un enfriamiento del aire y aumento de la humedad, consiguiendo refrigerar el ambiente.

A nivel práctico el fenómeno se puede explicar del siguiente modo: si hacemos circular un volumen de aire a una velocidad baja a través de un panel humidificado constantemente por agua, o de una corriente de agua pulverizada, el aire a su paso por el panel evaporará parte de esa agua, transformando su calor sensible en calor latente, manteniendo constante el calor total. Esto origina por lo tanto una disminución de la temperatura efectiva del aire y un aumento de su humedad. En función de las condiciones del aire de entrada, fundamentalmente la humedad relativa en la entrada, el aire a la salida del proceso ha reducido su temperatura.

En función de las temperaturas y humedades se consiguen valores de enfriamiento de hasta 11°C respecto a la temperatura seca de entrada. Este aire frío será el que circulará en el interior del local a tratar, logrando en el ambiente una disminución de la temperatura. Para un funcionamiento adecuado, los sistemas evaporativo requieren de una circulación del aire constante y adicionalmente a la reducción de temperatura que tiene lugar en el panel evaporativo, se produce una disminución de la sensación térmica debida al movimiento del aire. Por lo tanto, y a nivel de usuario, un climatizador evaporativo es el conjunto de elementos mecánicos que hacen posible esta transformación en las condiciones del aire.



*Ilustración 5 Proceso de enfriador evaporativo*

### ***Beneficios***

- El principal beneficio de los climatizadores evaporativo es que son económicamente muy competitivos, ya que su costo de compra y explotación es bajo, especialmente si se compara con la equivalente instalación de aire acondicionado por compresor. Por el principio de funcionamiento, el coste fundamental de un climatizador evaporativo es el de la circulación del aire, similar al de un ventilador. Su coste de instalación es bajo, ya que sólo precisa de una toma de agua y una fuente de energía eléctrica sin ninguna canalización complementaria y presenta un mantenimiento muy económico y al incorporar pocas piezas de trabajo se reducen las probabilidades de producción de fallos.
- Otra de las ventajas importantes de utilizar esta tecnología es el ahorro energético. En una instalación típica de aire acondicionado convencional el consumo energético puede alcanzar cifras altísimas mientras que en

instalaciones sistemas de enfriamiento evaporativo sin uso de energía solar, se puede conseguir un ahorro energético de hasta un 80%. Y es de este concepto de poco consumo eléctrico el que posibilidad el uso de un sistema solar para la alimentación del equipo, alcanzando así ahorros del 100% en el consumo de energía para climatización de edificaciones.

- Al utilizar la condensación por agua apenas existe impacto ambiental. Además la reducción del efecto invernadero es considerable debido a que se limitan las emisiones de CO<sub>2</sub> indirectas, pues el consumo eléctrico será por medio de una energía renovable. Esto ayudara a que las empresas creen una buena imagen corporativa en el sector, pues estará impulsando el uso de energías renovables y cuidando el medio ambiente. Además, por efectos de la ley 1715, las empresas podrán descontarse hasta el 50% del valor del proyecto del impuesto de renta, los equipos tendrán una depreciación acelerada y serán exentos de IVA.
- Con el enfriamiento evaporativo se logra un ambiente más saludable, ya que brinda una temperatura más agradable, por lo que las personas estarán más a gusto, esto se debe a que los equipos de enfriamiento cuenta con tres filtros. Un “angeo” o filtro tipo malla, encargado de filtrar las partículas mas grandes antes de inyectar el nuevo aire, Un panel Celdek el cual además de ser encargado de permitir el contacto aire agua para el enfriamiento del primero, también hace que las partículas más pequeñas caigan al fondo del tanque y se

sedimente; y una lámpara UV encargada de matar aquellos microorganismos y bacterias presentes en el aire y el agua.

- Los componentes del sistema solar y el sistema de enfriamiento evaporativo requieren de un mantenimiento relativamente sencillo lo que, unido a la progresiva y acelerada disminución del coste de las células fotovoltaicas, explican las favorables perspectivas existentes actualmente para la tecnología solar. Los sistemas de energía solar, además, no emiten gases contaminantes y son extremadamente silenciosas.
- Este sistema de enfriamiento, a diferencia del aire acondicionado, necesita que la estancia este abierta, empuja el calor y provoca una agradable circulación de aire fresco. Es por esto que los enfriadores evaporativo renuevan totalmente el aire de la estancia por aire limpio, fresco y filtrado, eliminando posibles humos y olores.

### ***Limitantes***

- No se puede usar en interiores cerrados, al contrario que el aire acondicionado. Para que un climatizador evaporativo funcione correctamente debemos mantener el espacio bien ventilado pues de lo contrario el aire interior acabará saturado de humedad, se generarán condensaciones y el aparato no será capaz de evaporar más agua ni de enfriar dando como resultado un calor más sofocante que el del exterior.

- No sirve para zonas con climas húmedos: el descenso de temperatura para climas con humedades relativas de más del 70% es de menos de 5°C, lo que supone que para temperaturas veraniegas de más de 30°C no es útil, ya que la temperatura final que se consigue no es agradable. Por ejemplo, en la costa caribe, dónde la humedad relativa llega a alcanzar el 85% en verano, no es una solución muy adecuada.
- Este proceso puede enfriar la temperatura del aire con eficacia, pero le falta el control de la temperatura fino de unidades de aire acondicionado. Los aires convencionales trabajan con termostatos y sensores sensibles asistidos por computadora que le dicen a la unidad cuándo encenderse y apagarse. Los equipos de enfriamiento evaporativo tienen controles simples para encender y apagar que ofrecen un control significativamente menor que las unidades de aire refrigerado.
- Aunque el mantenimiento es sencillo, debe ser muy constante para evitar riesgos de contaminación del aire y posibles enfermedades al interior. Además, es clave que los paneles Celdek estén limpios para permitir el suave contacto de aire agua.
- Para poder instalar el sistema solar, se debe contar con un área amplia y una buena radiación solar.

### ***Ciclo de vida del producto***

En Colombia los sistemas de enfriamiento evaporativo al igual que los sistemas de energía solar se encuentran en fase de crecimiento y turbulencia, pues como se reflejó en la encuesta, los sistemas de enfriamiento evaporativo son muy pocos conocidos en el país. De igual manera, el uso de energía solar en el país es muy poco. Es por esto que el sistema en conjunto hace parte de un producto en crecimiento, se espera jugar un papel importante en la madurez de este producto.

### ***Sustitutos***

Existen Tres tipos de sistemas de climatización que son sustitutos de los sistemas de enfriamiento evaporativo aunque estos no son sustitutos perfectos. En el siguiente cuadro se apunta las características que más diferencian estos sistemas.

Comparación con sustitutos				
Tipo	Enfriamiento	Aire acondicionado	ventilación externa	ventilación interna
Circulación de Aries	Intercambia 100% el	Recircula el mismo	Intercambia 100% el	Recircula el mismo
Hermeticidad	Espacios abiertos	Espacios cerrados	Espacios abiertos	Espacios cerrados
Humedad	Mantiene niveles adecuados de	Reseca el aire	Según aire exterior	Según aire interior
Contaminantes	Elimina contaminantes	Recircula contaminantes	Ingresa contaminantes externos y elimina los	Recircula contaminantes
Control de temperatura	Reduce según condiciones de humedad y	Control de temperatura	Temperatura igual a exterior	temperatura interior igual
Coste de	Medio	Muy alto	Medio	Bajo
coste de instalación	Bajo	Alto	Bajo	Muy Bajo
Cuidado del medio ambiente	No utiliza contaminantes	Utiliza gases refrigerantes	No utiliza contaminantes	No utiliza contaminantes
Área a climatizar por el mismo costo	100 M2	20 M2	No aplica	No aplica

*Tabla 3 análisis de sustitutos (elaboración propia)*

De la matriz anterior se puede concluir que los sistemas de enfriamiento evaporativo ofrecen prestaciones muy por encima de sus productos sustitutos, con los cuales compite en el mercado; sobre todo cuando hablamos de grandes superficies. Temas como la calidad del aire interior, confort térmico, síndrome del edificio enfermero y demás necesidades que pueda tener una edificación, con respecto a la reducción de temperatura y ventilación, son controlados por los sistemas de enfriamiento evaporativo.

## Precio

La estrategia utilizada por la empresa para la fijación del precio, consiste en asignar un factor de ganancia a los costos directos de los proyectos. Sobre este factor se puede hacer un descuento dependiendo de las características del sistema, además este factor incluye los posibles gastos en transporte de materiales de nuestra bodega. El método utilizado para el cálculo del precio de venta es el siguiente.

METODO PARA EL CALCULO DE PRECIO DE VENTA									
Item	Descripción	Unidad	Costo en dolares en compra		Factor	Dcto	Vr Venta	Cantidad	Subtotal
				CostoUnitario					
Unidad de enfriamiento	23.000 m3/h	Un	750	\$ 2,356,500.00	2.8	2.8	\$ 6,598,200.00	1	\$ 6,598,200.00
Difusor		Un	40	\$ 125,680.00	2.8	2.8	\$ 351,904.00	5	\$ 1,759,520.00
Ducto	Fabricados e	m	67	\$ 210,514.00	1.4	1.4	\$ 294,719.60	20	\$ 5,894,392.00
Plataforma exterior	Estructura m	Un		\$ 1,500,000.00	1.8	1.8	\$ 2,700,000.00	1	\$ 2,700,000.00
Montaje	-	Un		\$ 2,040,000.00	1.1	1.1	\$ 2,244,000.00	1	\$ 2,244,000.00
Mantenimiento	3 años	Un		\$ 136,000.00	1.3	1.3	\$ 176,800.00	12	\$ 2,121,600.00
<b>Sistema de energia solar</b>	1.5kw 220v	U	6360	\$ 19,983,120.00	1.1	1.1	\$ 21,981,432.00	1	\$ 21,981,432.00
							SUBTOTAL		\$ 43,299,144.00
							Ingenieria	5%	\$ 2,164,957.20
							Imprevistos	5%	\$ 2,164,957.20
<b>TRM actual</b>	\$ 3,142.00						<b>Total neto</b>		<b>\$ 47,629,058.40</b>
							IVA	19%	\$ 9,049,521.10
							Total cotizacion		\$ 56,678,579.50

Tabla 4 Modelo de cálculo de precio de venta (elaboración propia)

Podemos observar que la empresa para no verse afectada por la variabilidad del TRM hace el cálculo de los costos en dólares, este tipo de protección es muy importante para minimizar este riesgo en el proyecto. El valor de los sistemas de energía solar también es en dólares, debido a que Colombia no es un país productor de sistemas de energía solar. Estos valores son llevados a pesos multiplicando el valor del dólar en el momento de cotización del sistema.

También vemos como luego de calcular el subtotal del sistema, se le agregan un porcentaje por ingeniería y otro por los imprevistos que puedan ocurrir al momento de la instalación, de esta forma transferimos el riesgo al cliente.

### ***Provedores y contratistas***

#### **Ouber**

Esta empresa china es la que provee a la empresa del equipo de enfriamiento evaporativo, láminas de poliuretano para ductos y difusores motorizados. Esta empresa cuenta con todos los certificados internacionales de importación hacia Colombia, además cuenta con certificaciones ISO 14000 y 9001.

#### **Figuraciones metálicas**

Esta es la empresa contratista que se encarga del proceso de instalación de los sistemas de enfriamiento y provee todo lo necesario. Desde las plataformas hasta la tornillería para la sujeción.

### **Sistema de energía solar**

De implementarse el proyecto, este proveedor es clave para garantizar la calidad de sistema de enfriamiento evaporativo off-grid, para garantizar una buena selección del este proveedor, se deben tener en cuenta los siguientes factores.

- Reputación.
- Situación económica.
- Localización.
- Tamaño.
- Facilidades de pago.
- Cantidades mínimas que fabrica.
- Rapidez en la entrega (order lead time)
- Servicio postventa y garantías.

Sin embargo para este análisis de pre-factibilidad se hizo un primer acercamiento con 3 empresas, para determinar un promedio del costo de los equipos de alimentación solar para el sistema de enfriamiento evaporativo, se les realizó una llamada a cada empresa y se les especificó las características del sistema y para que estaba preguntando, obteniendo los siguientes resultados:

- Darwin energía solar: 21'500.000
- Solar plus energy: 26'000.000
- Hybrytec: 19'000.000

Todos los proveedores dieron el precio máximo según las características y su experiencia.

### ***Descuentos***

Los descuentos son aplicados al factor de ganancia, de esta forma se garantiza que el descuento aplique a directamente a la ganancia y no a las características del proyecto. De esta manera se garantiza la ganancia de la venta. En caso de alcanzar el límite del precio del proyecto, es decir límites por encima del factor de ganancia para poder alcanzar el punto de equilibrio, tal vez por un aumento excesivo en el valor del dólar o un recesión económica en el país, donde los precios se disparen y las ganancias generales se disminuyan. En este punto es posible que las ventas disminuyan considerablemente. Sin embargo, en las proyecciones económicas nombradas anteriormente, definen que existirá un crecimiento lento de la economía, pero que será estable.

### ***Periodo de pago***

El periodo de pago es 50% de anticipo para comenzar instalación, 40% luego de terminada la instalación y el 10% restante luego de un mes de funcionamiento de los sistemas.

Estas políticas son estipuladas desde el inicio de la compañía, con los estudios realizados en ese momento; sin embargo para analizar el precio con respecto a otras empresas que vendan sistemas de las mismas características, sin tener en cuenta la energía sola pues esta fue analizada con los proveedores, se realizó una llamada rápida, se

explicó que se estaba haciendo un proyecto universitario y se obtuvo el siguiente resultado.

Precio de venta para sistemas de enfriamiento evaporativo con 1 equipo de enfriamiento evaporativo con inyección de 23000 m<sup>3</sup>/h, 5 difusores motorizados, 20 metros de ducto y una plataforma en techo.

- Comercial y servicios Larco SAS: 27'250.340
- Brindecol: 24'332.140
- Condair: 26'057.015

El precio de los sistemas de enfriamiento evaporativo varía dependiendo de las características del proyecto a instalar. Detalles como, la cantidad de ductos, difusores, tamaño de la plataforma, tiempo pactado de mantenimiento y las características del montaje hacen que estos precios de venta fluctúen. Por experiencia se sabe que un sistema tema de enfriamiento evaporativo tiene un precio promedio de 25 millones con una desviación de 12 millones con una distribución normal; del estudio de proveedores obtuvimos que un sistema de alimentación por energía solar tiene un costo de aproximadamente 20 millones con una variación respecto al precio del dólar. Lo que permite intuir que el precio de venta de un sistema de enfriamiento evaporativo off-grid puede costar en promedio 47 millones con una desviación de 12 millones y distribución normal.

## **Plaza**

Para este proyecto se seguirán utilizando los canales de comercialización que vienen siendo utilizados por la empresa, estos son:

- Representantes intermediarios: la empresa tiene convenio con dos empresas que ofrecen soluciones energéticas en la industria, estas empresas cuando encuentran un cliente con un problema altas temperatura o concentraciones de gases, nos utilizan como proveedores de solución.
- Venta directa: esta es la realizada por los ingenieros de la empresa
- Retail: Empresas competidoras que necesiten alguno de nuestros insumos.
- Referidos: Es el método de venta mas utilizado por la empresa
- Licitaciones: Esta estrategia es poco utilizada por la empresa y en este proyecto se espera aumentar el uso de este método

Respecto a los canales de distribución, tanto la empresa como los proveedores se encargan de llevar todos los elementos necesarios hasta el lugar de instalación. Para esto se contrataran acarreo intermunicipales con transportadores con lo que ya se ha trabajado.

Al momento de ser fundada la empresa, se hizo una gran inversión en la importación de los equipos del sistema, haciendo un cálculo de 70 sistemas de enfriamiento evaporativo, se trajeron materia prima de ductos, difusores y equipos de enfriamiento. Se

estima que hasta el momento se cuenta con capacidad de instalar 40 sistemas de enfriamiento más, sin necesidad de realizar una nueva importación.

### **Promoción**

Esta es la principal variable para el éxito del proyecto, esto se debe a que según la encuesta realizada, muy poca gente conoce los sistemas de enfriamiento evaporativo y pocas empresas conocen los beneficios ofrecidos por la ley 1715. Este nicho de mercado es al que buscamos llegar, de ahí radica la importancia de encontrar una buena estrategia para llevarle el mensaje al cliente de que se está ofreciendo, porque se está ofreciendo y para que se está ofreciendo.

Para promover el servicio se debe ampliar la actual base de datos de futuros clientes, además de dar a conocer los servicios a todo el público interesado en adquirir el servicio de aire y ventilación. Esta base de datos puede ser comprada en la cámara de comercio, según el sector de empresas a las que se quiera llegar.

Luego se debe contratar una empresa de publicidad que ese encargue de:

- Realizar actividades de Mailmarketing para enviar el portafolio de servicios a empresas de la base de datos comprada.
- Actualizar la imagen corporativa de la empresa, brochures, tarjetas de presentación, logotipos y demás.
- Actualizar y administrar página web y redes sociales.

De esta forma se busca hacer conocer la empresa en el mercado para que luego los ingenieros, quienes deben estar capacitados en métodos de venta exitosos, fidelicen al cliente y cierren el contrato. Los ingenieros además deben velar por prestar un excelente servicio al cliente que garantice la satisfacción del cliente

Las empresas quieren recibir un servicio rápido y de calidad, además de servicios postventa por esto enfocaremos a dar un aporte adicional.

- Realizar un proceso estandarizado en la prestación del servicio garantizando la buena instalación y ejecución del mismo.
- Generar una lista de puntos críticos en las instalaciones para poder atacar los mismos y ofrecer así un servicio cada vez más rápido y eficiente, garantizando la calidad del producto ofrecido.
- Realizar alianzas con las empresas proveedoras de equipos para garantizar capacitación permanente en los equipos suministrados además de ofrecer un soporte de fabricar para dar mayor confianza a nuestros clientes.

Además se realizaran publicaciones en revistas especializadas de aires acondicionado y se participara en ferias especializadas para dar a conocer los productos de la empresa, analizar la competencia, crear nuevos contactos y visualizar la reacción del público frente a la nueva idea.

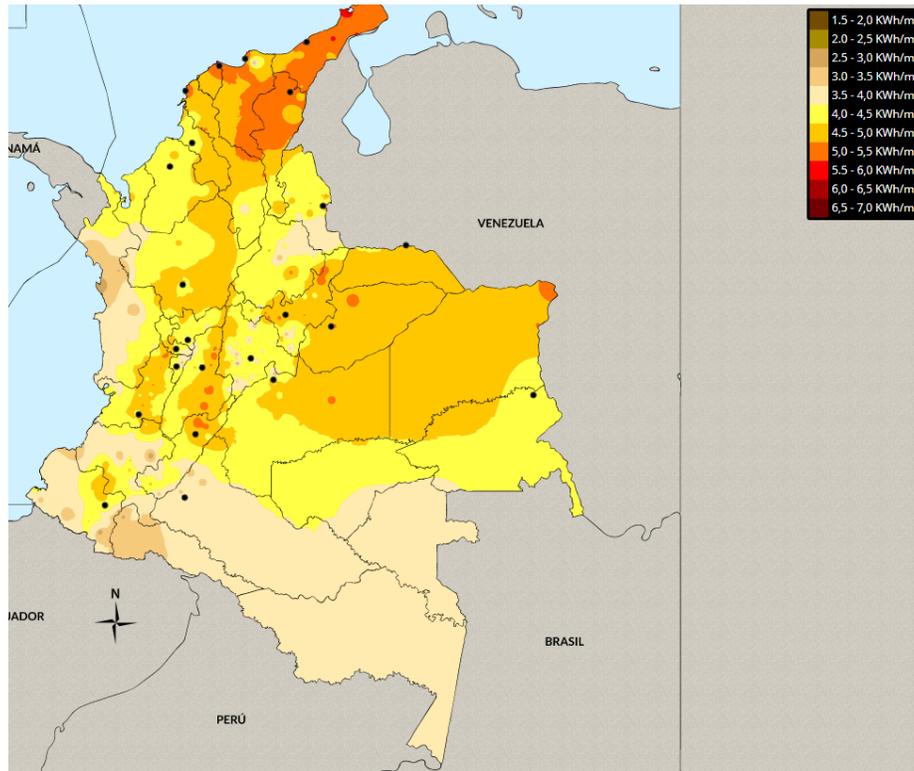
## **CAPITULO 6**

### **ESTUDIO TÉCNICO.**

Este proyecto fue imaginado como un sistema híbrido de alimentación entre energía eólica y solar, al desarrollar este capítulo, se hizo evidente la realidad de que el sistema eólico sería muy costoso respecto a la cantidad de energía que podría aportar para la alimentación de los equipos de enfriamiento evaporativo. Esto se debe a que las características de las edificaciones en las cuales se pretenden instalar estos sistemas, tendrían que ser muy específicas y esto hace que la probabilidad de su uso sea demasiado baja. Por este motivo, se re-estructura el sistema y se hace el estudio técnico de alimentación por paneles solares con dos días de margen para las noche y los no soleados; de este modo evitaremos el uso de energía de la red eléctrica convencional.

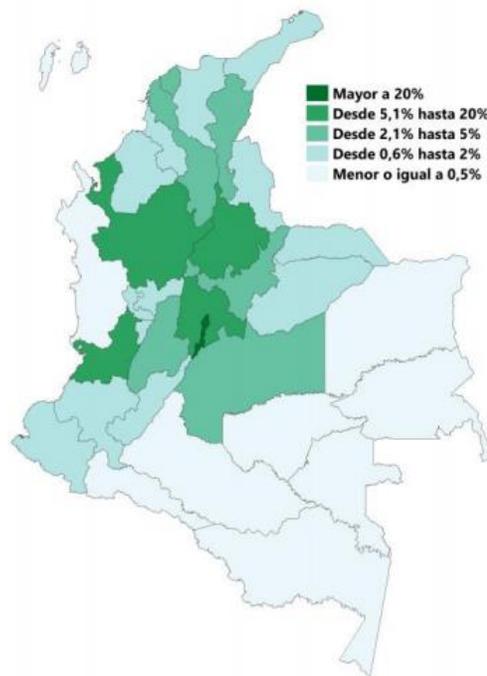
#### **Localización**

La radiación solar es la energía emitida por el Sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas electromagnéticas. Esa energía es el motor que determina la dinámica de los procesos atmosféricos y el clima. La energía procedente del Sol es radiación electromagnética proporcionada por las reacciones del hidrógeno en el núcleo del sol por fusión nuclear y emitida por la superficie solar. A continuación se presenta un mapa de radiación solar en Colombia.



*Ilustración 6 Mapa de radiación de Colombia (IDEAM, 2019)*

Se puede observar que en Colombia en general existen buenas condiciones para la instalación de sistemas solares fotovoltaicos. Y si lo comparamos con el mapa de producto interno por departamentos, observamos que los departamentos que más aportaron a PIB y que por ende tienen una mayor cantidad de empresas, presentan buenos niveles de radiación solar.



*Ilustración 7 Mapa niveles PIB Colombia (DANE, 2019)*

## **Tecnología**

### **Sistema de enfriamiento evaporativo**

Los equipos de enfriamiento evaporativo por si solos, como se explicó anteriormente, son equipos de bajo consumo eléctrico, amigables con el ambiente y eficientes en la ventilación de instalaciones. Esta tecnología no es nueva, pero el despilfarro de energía a la que el hombre se acostumbró, llevó a que se utilicen mecanismos que para el enfriamiento de instalaciones son más eficientes, sin importar el alto consumo de energía; como sucede con el aire acondicionado.



*Ilustración 8 Equipo de enfriamiento evaporativo*

En 1998 algunos académicos como Jan Bommert, ya se preocupaban por el alto costo energético que conlleva la climatización de edificaciones con el uso de aire acondicionado tradicional. Por este motivo, el señor Bommert presentó un estudio del Banco Mundial llamado, “Applications for Environmentally Friendly Cooling. World Bank Technical Paper. Energy Series. New York”; en este estudio entre otras cosas explicó cortamente la viabilidad de equipos de enfriamiento evaporativo autónomos por medio de paneles solares.

### Datos técnicos del enfriador evaporativo.

Flujo de aire [m <sup>3</sup> /h]	23.000
Presión [Pa]	200
Voltaje [V]	220
Frecuencia [Hz]	60
Corriente [A]	5
Potencia [kW]	1,3
Contenedor de agua [L]	25 - 30
Tamaño [mm]	1080 x 1080 x 980
Peso de operación [kg]	95
Consumo de agua [L/h]	25

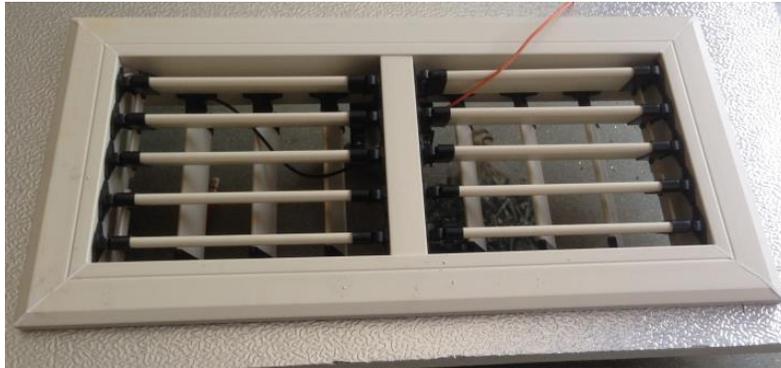
*Tabla 5 Datos técnicos de enfriador evaporativo (elaboración propia)*

Los ductos que son instalados en los proyectos dependen de la necesidad del cliente. Empresas como las de alimentos son empresas que deben manejar ductos en materiales inocuos como acero inoxidable. La fabricación y montaje de estos ductos son terciados. Los ductos de poliuretano son únicamente rectangulares, a diferencia de los ductos metálicos que también pueden ser circulares.



*Ilustración 9 Ductería (elaboración propia)*

Los difusores o rejillas son dispositivos sobrepuestos en los ductos para permitir la salida del aire hacia el interior de las edificaciones donde son instalados, estos difusores son motorizados, esto proporciona una sensación de confort mucho más amplia y ayuda a abarcar un área mayor de difusión del aire.



*Ilustración 10 Difusor motorizado*

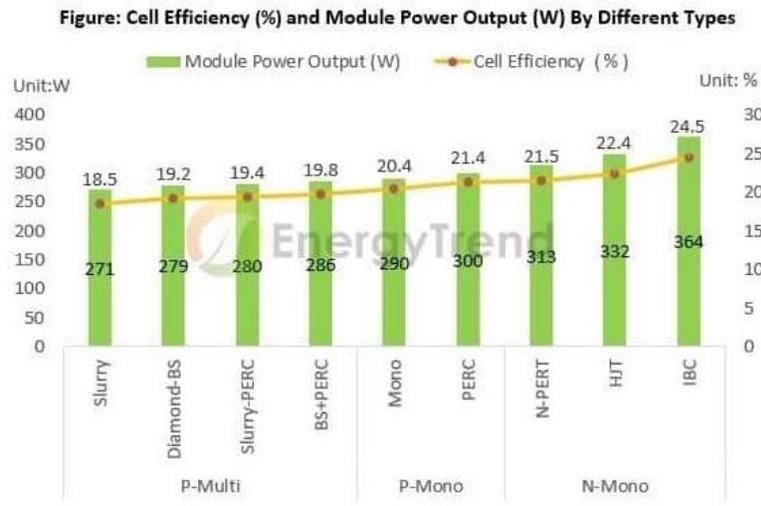
### **Sistema de alimentación eléctrica**

En la actualidad el uso de la energía solar se ha vuelto más común. Países como los de la unión europea están liderando el propósito de que para el año 2020 se pueda suplir el 20% de la demanda eléctrica con el uso de energías renovables.

Es por este motivo que ha ganado importancia los temas de producción de energía renovable entre académicos y los encargados de generar políticas públicas, esto ha contribuido a que la eficiencia de los paneles mejore cada vez más con el pasar del tiempo. Existen tres tipos de células que conforman los paneles solares: las mono-cristalinas que tienen una eficiencia teoría de 24%; las poli-cristalinas que tienen una

eficiencia teórica de 19-20%; y las amorfas que tienen una eficiencia teórica del 16%.

(Mirzaei & Mohiabadi, 2017)



Gráfica 14 eficiencia energética (Mirzaei & Mohiabadi, 2017)

Los sistemas de generación de energía por paneles solares tienen la siguiente configuración.

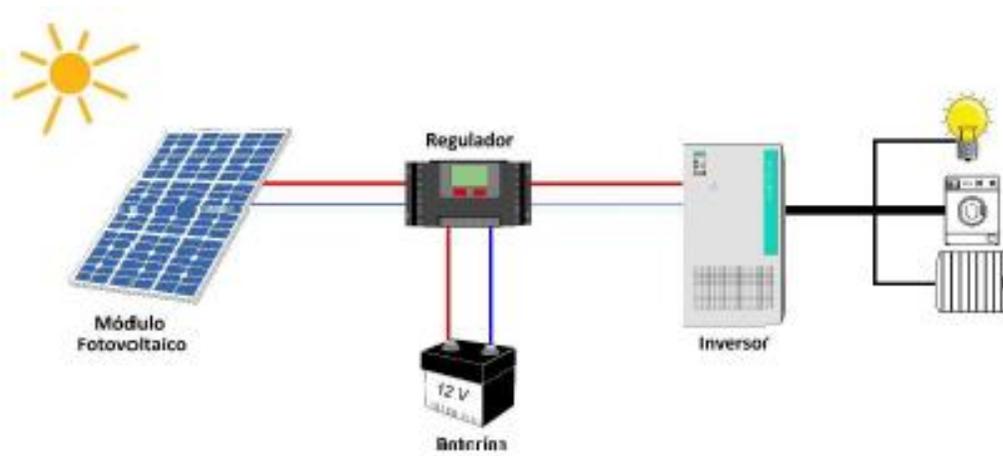


Ilustración 11 proceso de energía solar

### ***Modulo fotovoltaico***

Los paneles solares están conformados por dispositivos semiconductores tipo diodo, los cuales al recibir radiación solar mediante un proceso químico se excitan y provocan saltos electrónicos; esto se conoce como efecto fotoeléctrico (Arenas Sánchez & Zapata Castaño, 2011)

Existen varios factores para calcular la cantidad de paneles y su forma de conexión como son el valor promedio de insolación del lugar, la carga y la máxima potencia nominal. Los parámetros de un módulo fotovoltaico son:

- Intensidad de cortocircuito ( $I_{cc}$ ): Es aquella que se produce a tensión cero.
- Tensión de circuito abierto ( $V_{ca}$ ): Representa la tensión máxima que puede dar una célula.
- Potencia pico ( $P_p$ ): Es la potencia eléctrica máxima que puede suministrar una célula.
- Factor de forma (FF): Nos da la calidad de la célula.  $FF = (I_p \cdot V_p) / (I_{cc} \cdot V_{cc})$
- Rendimiento: Cociente entre la potencia pico y la potencia de radiación Incidente

***Regulador***

Dispositivo que permite conocer la cantidad de carga de las baterías y cumple la función de distribuir la corriente generada por los paneles entre el inversor y las baterías.

***Baterías***

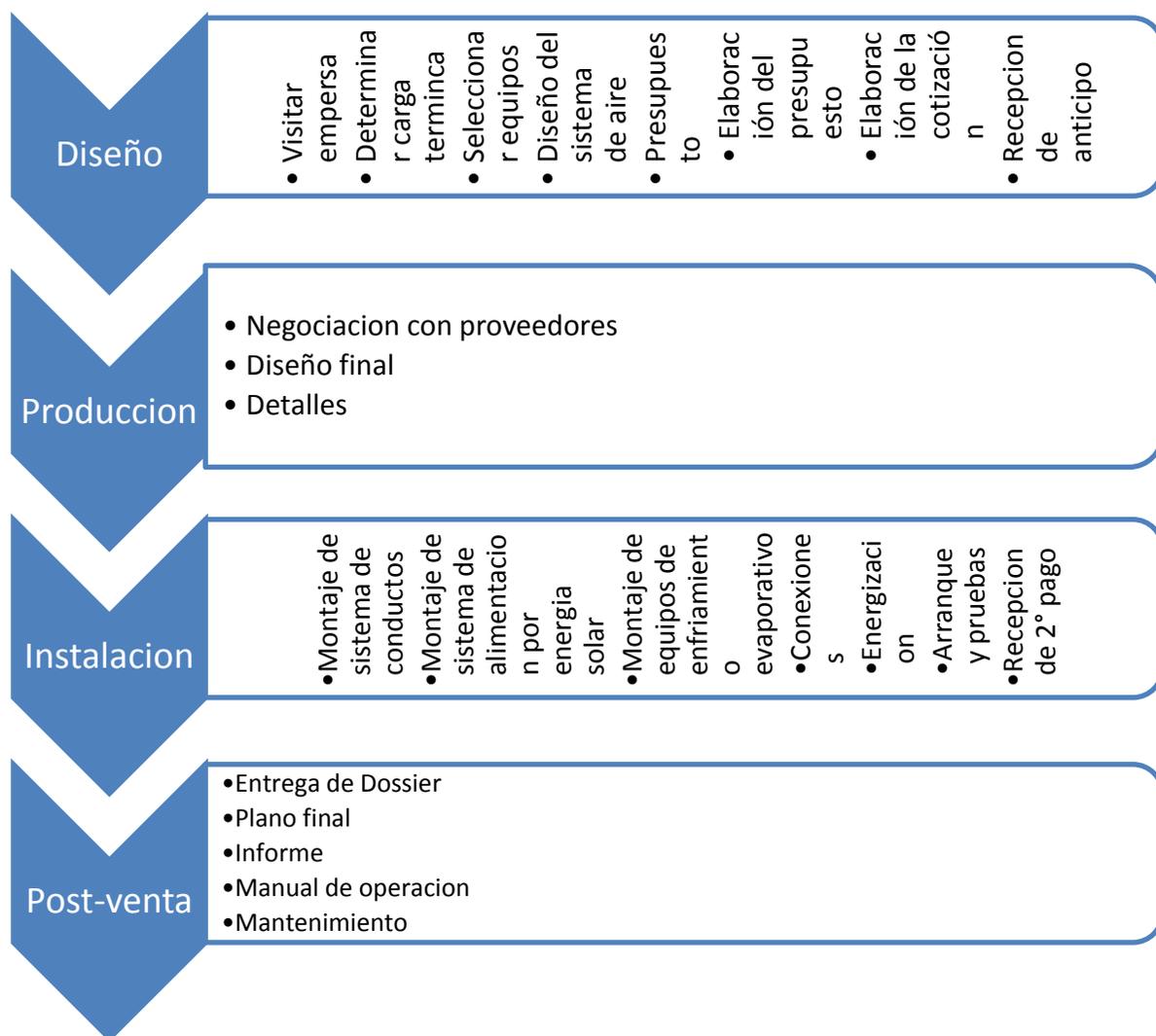
Por lo general son baterías de ciclo profundo, las cuales están diseñadas para soportar niveles de descarga profundos durante muchos ciclos de carga y descarga.

***Inversor***

Los inversores solares sirven para transformar la corriente directa en corriente alterna para que los equipos a conectar funcionen correctamente

## PROCESO

En este apartado se incluyen descripciones de las características técnicas óptimas de una instalación, así como de los protocolos, condiciones de operación, etc. siguiendo las diferentes fases del ciclo de vida útil de la misma. Además, una explicación de la fase de implementación del proyecto.



*Ilustración 12 Proceso de funcionamiento (elaboración propia)*

## **Diseño**

En general, el proceso de diseño de sistemas de enfriamiento evaporativo accionado por energía solar es relativamente sencillo, en la práctica se limita a determinar la carga térmica a vencer, seleccionar las unidades necesarias y calcular el sistema de energía solar.

Lo primero, después de tener al cliente en contacto, es realizar una visita en la que se tomaran todos los datos necesarios para determinar las cargas térmicas del área a climatizar. Luego de tener claro las necesidades de ventilación y reducción de temperatura se procede a hacer la selección de la cantidad de equipos y la distribución de los conductos de aire en el área, de diseño se realiza un presupuesto y en base a este, teniendo en cuenta los factores de ganancia estipulados, se realiza una cotización que es entregada al cliente. Se deben hacer varias retroalimentaciones de cotización que se ajusten más a las necesidades del cliente, para de esta manera asegurar la venta y poder asegurar a la recepción del anticipo.

## **Producción**

En el proceso de producción es importante, de antemano, tener seleccionados los proveedores del sistema, lo cual será caracterizado en el estudio de mercado. Sin embargo, se debe realizar una negociación con el proveedor respecto a los pequeños cambios que puedan ocurrir en el sistema; esta negociación debe ser realizada tanto con

el proveedor del sistema de alimentación con energía solar, como con el proveedor de instalación de conductos

Por su parte, el ingeniero encargado, debe de entregar un diseño final para poder proceder a su instalación, este informe debe ser susceptible al cambio de pequeños detalles que son ajustados en el sitio de instalación del sistema.

### **Instalación**

Cada uno de los contratistas se debe encargar de instalar su parte del sistema total. Además, entre ellos debe haber comunicación y entregables, estos se basaran en dejar probado e instalado la conexión entre subsistemas para el funcionamiento del sistema total. Además, cada uno de los contratistas será responsable de cumplir con las garantías que deben ser especificadas en el contrato con estos.

De este modo, el ingeniero encargado del proyecto debe tener claro el cronograma y el presupuesto del proyecto que se está instalando, debe encargarse de controlar y verificar que cada uno de los sub-sistemas instalados por los contratistas queden tal cual lo indicado en el diseño y el contrato que se efectuó con los encargados. El ingeniero será el encargado de todo el proceso y de sus resultados.

### **Post-venta**

Se debe entregar al cliente un dossier en el que se explique todas las características del sistema, en este documento también deben estar pactados las

condiciones de entrega y las conclusiones de la negociación. Se debe entregar el plano final lo más detalladamente posible y con el mayor grado de detalle gráfico posible.

Se entrega un informe final del proceso de instalación y todos los documentos y manuales que detallen cada uno de los sistemas de enfriamiento. Los manuales vienen acompañados de una serie de consultorías gratuitas por parte del ingeniero encargado del proyecto; este debe explicar correctamente el funcionamiento del sistema instalado y negociar el mantenimiento que se le realizara a este.

### **Necesidades del proceso**

#### ***Recurso técnico***

- Profesionales con capacidad de aprendizaje sobre el diseño y selección de sistemas de enfriamiento evaporativo y energía solar. Además deberá estar capacitado para vender los sistemas y ser el encargado de todo el contacto con el cliente.
- Proveedor de técnicos profesionales en la instalación y el montaje de equipos de enfriamiento evaporativo y todo lo necesario para la instalación de conductos de aire

#### ***Recurso tecnológico***

- Se necesitan dos ordenadores con software necesario para la elaboración de los diseños y plano de los sistemas de enfriamiento evaporativo.

- Equipos de medición para el cálculo de cargas calóricas en los sitios a climatizar

### ***Insumos***

La empresa se encarga de entregar los equipos de enfriamiento, la materia prima para los ductos de poliuretano y los difusores. Los demás insumos necesarios para la instalación y puesta en funcionamiento de los sistemas será por parte de los proveedores y estos deberán ser incluidos en la cotizaciones.

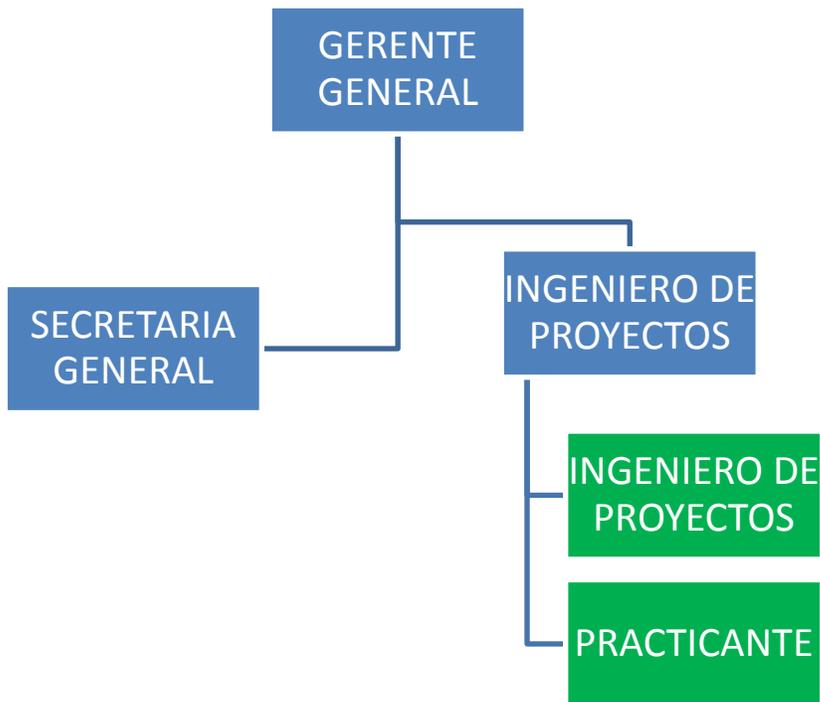
### **Infraestructura**

En este momento la empresa ya cuenta con el espacio de oficina y todos los servicios que estas incluyen. Es decir, la empresa trabaja en un modelo de coworking, en el que se comparten varios servicios, para diferentes empresas en una misma oficina.

### **Estructura organizacional**

Como lo muestra la figura a continuación la empresa cuenta directamente con proco personal, el resto de los procesos necesario para el funcionamiento de la empresa son tercerados por empresas especialistas en cada tema. Este modelo de trabajo es muy común en las empresas de este estilo.

De esta manera el organigrama de la empresa es el siguiente:



*Ilustración 13 Organigrama (elaboración propia)*

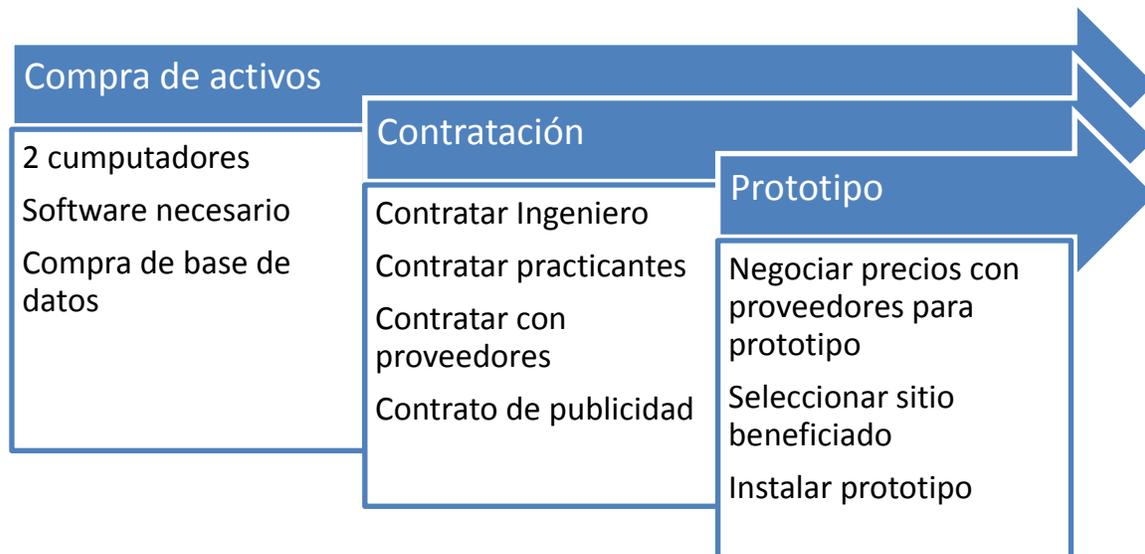
Los cargos que aparecen en color verde, son los cargos, que de implementarse el proyecto dentro de la empresa, serán necesarios abrir para el funcionamiento de la empresa con su nueva línea de sistemas de enfriamiento evaporativo.

A continuación se presenta una matriz en la que se relacionan el cargo con sus funciones, responsabilidades, Perfil y salario:

CARGOS				
Nombre del cargo	Funciones	Responsabilidades	Perfil	Salario
Gerente general	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Contratar todas las posiciones gerenciales.</li> <li>•Realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento de las funciones de los diferentes departamentos.</li> <li>•Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo junto con objetivos anuales y entregar las proyecciones de dichas metas para la aprobación de los gerentes corporativos.</li> <li>•Coordinar con las oficinas administrativas para asegurar que los registros y sus análisis se están llevando correctamente.</li> <li>•Crear y mantener buenas relaciones con los clientes, gerentes corporativos y proveedores para mantener el buen funcionamiento de la empresa.</li> <li>•Lograr que las personas quieran hacer lo que tienen que hacer y no hacer lo que ellas quieren hacer.</li> </ul>	Hacer cumplir los planes de ventas y metas propuestas para lograr el crecimiento de la empresa	Dueño	0
Secretaria general	<p>Revisar la correspondencia de la gerencia de una empresa y comunicarse de manera efectiva con otros empleados y proveedores y/o clientes. Asegurarse que la compañía cumple con ciertas obligaciones legales comprobando la adecuación de una gran variedad de documentos. Llevar un registro efectivo revisando que las reuniones de su jefe están bien programadas y no interfieren con otras obligaciones. Enviar agendas e informes. Comprobar que las acciones acordadas se llevan a cabo. Tener una agenda actualizada incluyendo a los trabajadores de la empresa, clientes y proveedores</p>	Manejar proveedor de servicios contables y servicios de aseo	Tecnico administrativo	Es compartida con la otra empresa (coworking)
Ingeniero de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Definir los objetivos que debe alcanzar el equipo de proyectos.</li> <li>•Manejar los recursos físico, financieros, humanos y su asignación a las tareas.</li> <li>•Manejar los costos y presupuesto de los proyectos</li> <li>•Cumplir con los plazos establecidos de la ejecución de los proyectos</li> <li>•Estimular al equipo de proyectos para cumplir las metas establecidas</li> <li>•Negociar con los proveedores sobre costos y tiempos de entrega de los materiales.</li> <li>•Diseñar y seleccionar sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica y refrigeración industrial</li> <li>•Realizar presupuestos de los sistemas diseñados</li> <li>•Manejar software: CAD, CAE.</li> <li>•Trabajo en equipo.</li> <li>•Negociar con los proveedores sobre costos y tiempos de entrega de los materiales.</li> <li>•Cumplir con los cronogramas de proyectos</li> <li>•Manejos de recursos y tiempos según cronogramas de ejecución de obra</li> <li>•manejo de grupo, alta capacidad de liderazgo, proactivo.</li> <li>•Conocimientos en software de paquetes de dibujo tales como CAD-Project-word-excel</li> <li>•Conocimiento técnico específico en equipo de aire y ventilación, normas técnicas para montajes de equipos, tuberías y estructuras, •</li> <li>•Excelente manejo en la programación y seguimiento de proyectos</li> </ul>	Hacer cumplir los planes de ventas y metas propuestas para lograr el crecimiento de la empresa. cumplir con los compromisos a clientes y tiempos de entrega de proyectos para lograr el crecimiento de la empresa	Ingeniero (con conocimientos en termodinámica y mecánica de fluidos)	2.300.000
Practicante	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Realizar toda la gestión necesaria para aplicar la ley 1715 en los proyectos vendidos</li> <li>•Revisar, realizar y legalizar contratos con proveedores y clientes.</li> <li>•Estar pendiente de todas las leyes que puedan beneficiar la empresa</li> <li>•Organizar y presentar la documentación necesarias en la licitaciones tanto publicas como privadas</li> <li>•Atender la quejas y reclamos de los clientes</li> </ul>	Hacer cumplir todos los requerimientos legales pertinentes para la empresa. Presentar licitaciones	1	1.000.000

Tabla 6 cargos dentro de la empresa (elaboración propia)

## Implementación del proyecto



*Ilustración 14 proceso de implementación del proyecto (elaboración propia)*

En la fase de implementación del proyecto en la empresa, lo primero será comprar los activos necesarios para el trabajo de los nuevos empleados a contratar. Luego, se debe abrir una convocatoria utilizando las plataformas gratuitas para buscar un ingeniero y un practicante que cumplan con el perfil descrito anteriormente. Además, se debe hacer la búsqueda de los proveedores según lo descrito en el estudio de mercados, se deben firmar los contratos respectivos y se procede a la instalación del prototipo.

## CAPITULO 7

### EVALUACION FINANCIERA

#### Supuestos

Los supuestos sobre los cuales fue evaluado este proyecto son:

- la inversión se hace en enero de 2020 y se toma como punto de referencia del 2019 los datos del 2018
- El horizonte de proyecto es tres años
- Se instalara un prototipo como muestra, se contratara un ingeniero nuevo y se contratara una practicante de derecho o afines que se encargara de la gestión de ley 1715. Ambos será contratado con todas las prestaciones.
- Se trabaja con anticipos de los clientes, y se paga a proveedores a medida que nos paguen los clientes, si no es así, no se realiza venta
- Se compran dos computadores por valor COP de 2'000.000 y un software por valor de 1'000.000
- Más de 12 proyectos años, sobrepasa la capacidad de los ingenieros encargados.
- El precio de venta es variable,
- No se tendrán en cuentas otros ingresos en la proyección pues son despreciables.

- Kd será 0.1% para hacer el cálculo del WACC, pues aunque la empresa no paga intereses, tiene una estructura financiera, y el Ke será de 14.6%.
- El precio del sistema de alimentación es promediado de las averiguaciones previas, se estima en COP 22'000.000

### **Flujos de entrada**

### **Plan de inversión**

#### ***Activos fijos***

Es importante aclarar que esta empresa tal vez más que un producto tangible, ofrece el servicio de unión de varios expertos y/o empresas en cada elemento que compone un sistema de enfriamiento evaporativo. Y es que el modelo de negocio de la empresa es vender grandes proyectos con muy pocas inversiones, casi nulas.

De ahí, es que parte la poca inversión que será necesaria en activos fijos, es mucho más importante el día a día, las estrategias de publicidad y la forma como reflejamos la identidad de nuestra empresa, por ende su valor agregado. La inversión en activo fijo comprende en 4 millones para la compra de dos computadores nuevos, 1 millón en software que debe ser renovado anualmente, una base de datos que se le compra a la cámara de comercio y un sistema de enfriamiento alimentado por energía solar como prototipo muestra del funcionamiento real de esta nueva configuración, por un valor de 26'701.490. Además, se toma también como inversión el pago de publicidad

anual, por valor de 5 millones y 1'5 millones en el costo de contratar dos nuevas personas.

	<i>Plan de inversion</i>			
	2019	2020	2021	2022
Prototipo	\$ 26,701,490.00			
Activos Fijos - Computadores	\$ 4,000,000.00			
Preoperativos (costo de contratar)	\$ 1,500,000.00			
Capacitaciones	\$ 3,000,000.00			
Compra de base de datos	\$ 6,412,000.00			
Publicidad	\$ 5,000,000.00	\$ 5,170,000.00	\$ 5,335,440.00	\$ 5,500,838.64
licencia software	\$ 1,000,000.00	\$ 1,034,000.00	\$ 1,088,285.00	\$ 1,142,699.25
<b>Total inversion sin KT</b>	\$ 47,613,490.00			

*Tabla 7 Plan de inversión (elaboración propia)*

### ***Capital de trabajo***

Para el capital de trabajo se tomo toma todos los datos de costos y gastos fijos de la empresa, se le suma las nuevas nóminas y nuevos gastos o costos fijos, para luego dar un tiempo de seguridad de funcionamiento por 3 meses.

Se utilizó este método, debido a que las políticas de pago de la compañía es de tú a tú, para mayor claridad pongo el siguiente ejemplo. Supongamos que se cotiza y vende un sistema de enfriamiento off-grid a la empresa xxx, antes de arrancar con la instalación del proyecto la empresa tiene como política la recepción de un anticipo del 50% por valor del proyecto, del cual inmediatamente se paga el 50% de los costos relacionado de la instalación; supongamos que la empresa xxx dice que puede pagar únicamente en 60 días el resto del proyecto, esta misma consideración se le expresa a la empresa encargada de

hacer la instalación, si no aceptan, tampoco aceptamos el proyecto. Pagamos al ritmo que nos pagan.

Otra característica importante, es que cuando Doing Fresh fue fundada, se hizo una gran inversión en equipos de enfriamiento, el cual en teoría es el inventario de la empresa; en la práctica, como lo reflejan los documentos contables de la empresa, esto no es nombrado inventario, si no equipos de oficina, que hacen parte del conjunto del sistema. La inversión fue tan grande que a la fecha aún se cuentan con 40 equipos lo cual son 40 sistemas. No se han hecho rotaciones de inventario desde entonces.

	<b>Datos anuales con proyecto</b>			
<b>Capital de trabajo</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Costos fijos totales	\$ 117,456,096	\$ 122,732,134	\$ 128,022,286	\$ 133,412,209
Gastos admon y ventas	\$ 12,309,003	\$ 11,261,775	\$ 11,622,151	\$ 11,982,438
	<b>Datos trimestrales</b>			
Costos fijos trimestrales	\$ 29,364,023.90	\$ 30,683,033.45	\$ 32,005,571.60	\$ 33,353,052.32
Gastos admon y ventas	\$ 3,077,250.64	\$ 2,815,443.66	\$ 2,905,537.86	\$ 2,995,609.53
<b>Capital de trabajo neto</b>	\$ 32,441,275	\$ 33,498,477	\$ 34,911,109	\$ 36,348,662
<b>Variación Caja</b>	-\$ 1,057,203	-\$ 1,412,632	-\$ 1,437,552	\$ 36,348,662
	<b>Datos anuales sin proyecto</b>			
<b>Capital de trabajo</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Costos fijos totales	\$ 32,742,044	\$ 34,193,236	\$ 35,640,928	\$ 37,114,860
Gastos admon y ventas	\$ 12,309,003	\$ 10,174,027	\$ 10,499,596	\$ 10,825,084
	<b>Datos trimestrales</b>			
Costos fijos trimestrales	\$ 8,185,511.00	\$ 8,548,308.95	\$ 8,910,231.98	\$ 9,278,714.91
Gastos admon y ventas	\$ 3,077,250.64	\$ 2,543,506.87	\$ 2,624,899.09	\$ 2,706,270.96
<b>Capital de trabajo neto</b>	\$ 11,262,762	\$ 11,091,816	\$ 11,535,131	\$ 11,984,986
<b>Variación Caja</b>	\$ 170,946	-\$ 443,315	-\$ 449,855	\$ 11,984,986

Tabla 8 Capitales de trabajo (elaboración propia)

### **Depreciaciones y amortizaciones**

<b>DEPRECIACIÓN</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Años depre</b>
Equipo	\$ 26,701,490				5
Depreciación		\$ 5,340,298	\$ 5,340,298	\$ 5,340,298	
Depreciación acumulada		\$ 5,340,298	\$ 10,680,596	\$ 16,020,894	
Valor libros	\$ 26,701,490	\$ 21,361,192	\$ 16,020,894	\$ 10,680,596	
<b>DEPRECIACIÓN</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Años depre</b>
Equipos	\$ 4,000,000				5
Depreciación		\$ 800,000	\$ 800,000	\$ 800,000	
Depreciación acumulada		\$ 800,000	\$ 1,600,000	\$ 2,400,000	
Valor libros	\$ 4,000,000	\$ 3,200,000	\$ 2,400,000	\$ 1,600,000	
<b>Amortización</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Años depre</b>
Equipos	\$ 6,412,000				5
Depreciación		\$ 1,282,400	\$ 1,282,400	\$ 1,282,400	
Depreciación acumulada		\$ 1,282,400	\$ 2,564,800	\$ 3,847,200	
Valor libros	\$ 6,412,000	\$ 5,129,600	\$ 3,847,200	\$ 2,564,800	

Tabla 9 Depreciaciones y amortizaciones (elaboración propia)

### Proyección de ingresos

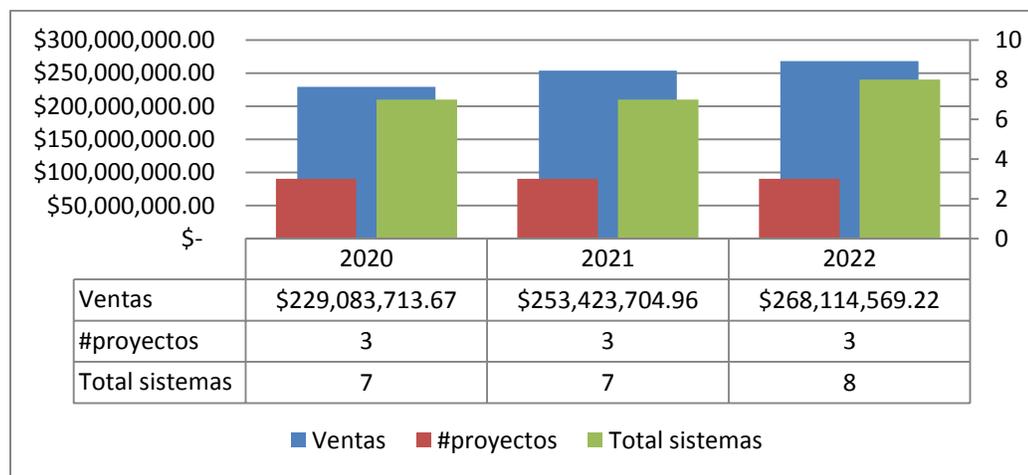
Las ventas normales de la empresa tienen un promedio de 4 proyectos por año, con 2 sistemas en promedio por proyecto y un costo promedio de COP 25'000.000 con variación de +-COP12'000.000. El cálculo de estos valores puede ser visto en el anexo de Excel.

Se espera que las ventas se dupliquen con la implementación de estrategias publicitarias y la nueva configuración del sistema alimentado por energía solar (ES). El costo de los sistemas de energía solar es fijo, por un valor de COP 20'000.000, lo que convierte el promedio de los costos de un sistema con ES en COP 47'000.000 con la misma variación del anterior.

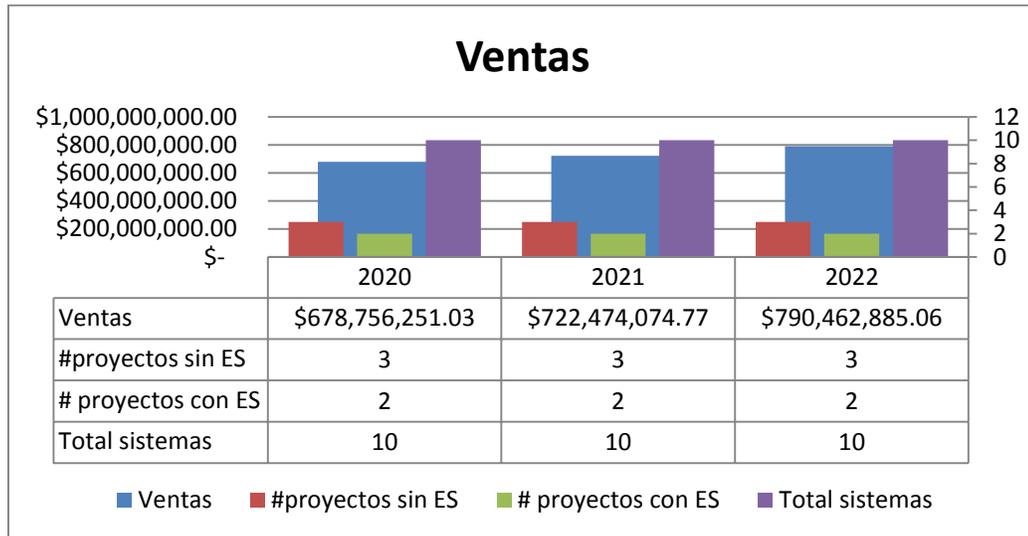
<b>Proyectos</b>	minimo	1	<b>Crecimiento del sector Esperado</b>	4.52%	10.90%	0.70%
	moda	4		7.00%		
	maximo	12				
<b>Numero de sistemas</b>	minimo	1	<b>Ajuste a # de sistemas c</b>	6	2	8
	moda	2	<b>Ajuste a # de sistemas s</b>	5	4	2
	maximo	15				
<b>Precio de venta</b>	Normal	\$ 25,000,000.00				
	Des	\$ 12,000,000.00				
	con ES	\$ 47,000,000.00				
	Des	\$ 12,000,000.00				
<b>% Costos variables</b>		46.54%	<b>Costo energia solar</b>	\$ 22,000,000		
		12.69%		\$ 2,500,000		

Tabla 10 datos de entrada modelo de Montecarlo (elaboración propia)

Se implementó un modelo de simulación de Montecarlo para proyectar las ventas esperadas, este modelo nos arrojó los siguientes valores



Gráfica 15 proyecciones de ventas sin proyecto (elaboración propia)



*Gráfica 16 proyecciones de ventas con proyectos (elaboración propia)*

Comparando estas dos graficas se observa el posible aumento en las ventas tanto en sistemas como en número de proyectos y por ende en valor económico de las ventas.

### **Proyección de egresos**

Los costos son discriminados por MOD, CIF y MP, además también se discrimina por costo fijo o variable y en una clasificación, propia que facilita el entendimiento del modelo de negocio. Es importante resaltar que la división de costos y gastos fue hecha tal cual como se presentan los estados de situación financiera de la empresa

			<b>COSTO</b>			
MP	Costo de la mercancía vendida	Costo variable	Venta De Maquinaria Y E.Oficin			
MOD	Gastos de personal	Costo fijo	Sueldos			
			Auxilio Tte			
			Cesantias			
			Int. Sobre Cesantias			
			Prima			
			Vacaciones			
			Bonificaciones			
			capacitacion de personal			
			Aportes Arp			
			Aportes Eps			
Aportes Afp						
Aportes A Cajas						
CIF	Pólizas	Costo variable	Gastos Medicos Y Drogas			
			DOTACION, SUMINISTRO A TRABAJA			
			Peajes			
			Impuesto Al Consumo 8%			
			Cumplimiento			
			Flota y equipo transporte			
			Aseo Y Vigilancia			
			Acueducto Y Alcantarillado			
			Servicios De Energia			
			Telefono			
"Correo, Portes Y Telegramas						
CIF	Servicios	Costo fijo	Fletes			
			Publicidad Nacional			
			Recoleccion De Basuras			
			Notariales			
			Registro Mercantil			
			Tramites Y Licencias			
			Maquinaria Y Equipo			
			Equipo de oficina			
			Equip De Computacion Y Comunic			
			Reparaciones Locativas			
CIF	Gastos legales	Costo variable	Alojamiento y manuntencion			
			Pasajes aeros			
			pasajes terrestres			
			Elementos De Aseo Y Cafeteria			
			Utiles, Papeleria Y Fotocopias			
			Insumos Variables			
			Combustible Y Lubricantes			
			Taxis Y Buses			
			Restaurante			
			Parqueadero			
MOD	Matenimiento y reparaciones	Costo variable	Accesorios y herramientas			
			Contratos De Servicios			
			MOD	Diversos	Costo variable	
MOD	servicios de instalacion					

Tabla 11 Clasificación de costos (elaboración propia)

Se puede observar todas las proyecciones arrojadas por el modelo de Montecarlo y los cálculos para llegar a estas proyecciones.

	2018	2017	2016	2015	Promedio	Participacion	
Venta De Maquinaria Y E.Oficin	\$ 29,355,320.57	\$ 3,903,108.74	\$ 116,616,530.60	\$ 118,191,542.53	\$ 67,016,625.61	46.90%	46.9%
Cumplimiento	\$ 269,052.00	\$ 328,119.00	\$ 498,837.00	\$ 509,092.00	\$ 401,275.00	0.28%	0.3%
Flota y equipo transporte			\$ 901,900.00		\$ 901,900.00	0.63%	0.6%
Aseo Y Vigilancia	\$ 50,000.00				\$ 50,000.00	0.03%	0.0%
Telefono	\$ 10,000.00				\$ 10,000.00	0.01%	0.0%
"Correo, Portes Y Telegramas	\$ 39,028.00		\$ 56,320.00	\$ 285,225.00	\$ 126,857.67	0.09%	0.1%
Fletes	\$ 1,975,000.00	\$ 200,000.00	\$ 2,965,000.00	\$ 6,552,172.00	\$ 2,923,043.00	2.05%	2.0%
Publicidad Nacional	\$ 120,000.00	\$ 70,000.00	\$ 4,445,321.00	\$ 9,900,000.00	\$ 3,633,830.25	2.54%	2.5%
Recoleccion De Basuras	\$ 256,502.00	\$ 596,087.00	\$ 1,006,068.00	\$ 616,834.00	\$ 618,872.75	0.43%	0.4%
Notariales			\$ 8,850.00		\$ 8,850.00	0.01%	0.0%
Tramites Y Licencias	\$ 11,000.00	\$ 15,600.00	\$ 9,600.00	\$ 18,000.00	\$ 13,550.00	0.01%	0.0%
Maquinaria Y Equipo	\$ 440,000.00	\$ 586,651.00	\$ 8,000.00	\$ 201,722.00	\$ 309,093.25	0.22%	0.2%
Equipo de oficina		\$ 1,355,500.00		\$ 857,311.00	\$ 1,106,405.50	0.77%	0.8%
Equip De Computacion Y Comunic	\$ 218,487.00	\$ 453,631.00	\$ 550,000.00	\$ 7,585,017.00	\$ 2,201,783.75	1.54%	1.5%
Reparaciones Locativas	\$ 1,936,689.00	\$ 120,000.00	\$ 1,600,000.00	\$ 8,225,000.00	\$ 2,970,422.25	2.08%	2.1%
Alojamiento y manuntencion		\$ 1,500,000.00	\$ 6,876,097.00	\$ 2,667,877.00	\$ 3,681,324.67	2.58%	2.6%
Pasajes aeros			\$ 6,572,742.00	\$ 4,177,992.00	\$ 5,375,367.00	3.76%	3.8%
pasajes terrestres			\$ 104,000.00		\$ 104,000.00	0.07%	0.1%
Elementos De Aseo Y Cafeteria	\$ 63,563.00	\$ 2,521.00	\$ 539,177.00	\$ 174,134.00	\$ 194,848.75	0.14%	0.1%
Utiles, Papeleria Y Fotocopias	\$ 108,521.00	\$ 102,840.00	\$ 392,597.00	\$ 535,540.00	\$ 284,874.50	0.20%	0.2%
Gastos Medicos Y Drogas	\$ 35,000.00		\$ 38,500.00		\$ 36,750.00	0.03%	0.0%
DOTACION, SUMINISTRO A TRABAJA			\$ 50,000.00	\$ 568,363.00	\$ 309,181.50	0.22%	0.2%
Peajes			\$ 171,000.00	\$ 186,900.00	\$ 178,950.00	0.13%	0.1%
Impuesto Al Consumo 8%	\$ 3,956.00		\$ 21,060.00	\$ 100,866.00	\$ 41,960.67	0.03%	0.0%
Insurnos Variables	\$ 494,605.00	\$ 153,944.00		\$ 113,400.00	\$ 253,983.00	0.18%	0.2%
Combustible Y Lubricantes	\$ 1,055,148.00	\$ 527,979.00	\$ 532,083.00	\$ 543,074.00	\$ 664,571.00	0.47%	0.5%
Taxis Y Buses	\$ 841,789.00	\$ 469,000.00	\$ 1,559,100.30	\$ 1,748,600.00	\$ 1,154,622.33	0.81%	0.8%
Restaurante	\$ 53,974.00		\$ 827,755.20	\$ 1,298,558.00	\$ 726,762.40	0.51%	0.5%
Parqueadero	\$ 28,319.00	\$ 4,370.00	\$ 442,380.50	\$ 95,916.00	\$ 142,746.38	0.10%	0.1%
Accesorios y herramientas		\$ 161,661.00		\$ 498,345.00	\$ 330,003.00	0.23%	0.2%
Contratos De Servicios	\$ 33,689,520.00	\$ 5,830,400.00	\$ 76,899,717.00	\$ 72,042,000.00	\$ 47,115,409.25	32.97%	33.0%
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>	\$ 71,055,473.57	\$ 16,381,411.74	\$ 223,692,635.60	\$ 237,693,480.53	\$ 142,887,863.46	100.00%	
<b>VENTAS</b>	\$ 170,453,149.00	\$ 42,857,240.00	\$ 341,782,283.68	\$ 582,780,644.00			
PORCENTAJE RESPECTO A VENTAS	41.69%	38.22%	65.45%	40.79%			
PROMEDIO DE COSTOS VARIABLES	46.54%						
DESVIACION	12.69%						

Tabla 12 Costos históricos y cálculos (elaboración propia)

En esta tabla se observan los costos históricos que ha tenido la empresa, desde aquí se hace el cálculo de la participación porcentual de cada concepto sobre el total de los costos. También en esta tabla se calcula el promedio del costo variable sobre las ventas en porcentaje para ser incluido en la simulación.

<b>Costos variables</b>	<b>\$ 115,248,208.71</b>	<b>\$ 128,428,051.31</b>	<b>\$ 133,836,752.59</b>
Venta De Maquinaria Y E.Oficin	\$ 54,053,198.56	\$ 60,234,749.29	\$ 62,771,514.13
Cumplimiento	\$ 323,653.97	\$ 360,667.20	\$ 375,856.57
Flota y equipo transporte	\$ 727,440.08	\$ 810,630.49	\$ 844,769.91
Aseo Y Vigilancia	\$ 40,328.20	\$ 44,940.15	\$ 46,832.79
Telefono	\$ 8,065.64	\$ 8,988.03	\$ 9,366.56
"Correo, Portes Y Telegramas	\$ 102,318.83	\$ 114,020.06	\$ 118,821.98
Fletes	\$ 2,357,621.30	\$ 2,627,240.04	\$ 2,737,885.31
Publicidad Nacional	\$ 2,930,916.71	\$ 3,266,097.81	\$ 3,403,648.35
Recoleccion De Basuras	\$ 499,160.49	\$ 556,244.73	\$ 579,670.78
Notariales	\$ 7,138.09	\$ 7,954.41	\$ 8,289.40
Tramites Y Licencias	\$ 10,928.94	\$ 12,178.78	\$ 12,691.69
Maquinaria Y Equipo	\$ 249,303.49	\$ 277,813.96	\$ 289,514.00
Reparaciones Locativas	\$ 2,395,835.69	\$ 2,669,824.66	\$ 2,782,263.36
Alojamiento y manuntencion	\$ 2,969,224.00	\$ 3,308,785.94	\$ 3,448,134.27
Pasajes aers	\$ 4,335,577.58	\$ 4,831,396.40	\$ 5,034,868.92
pasajes terrestres	\$ 83,882.66	\$ 93,475.52	\$ 97,412.21
Elementos De Aseo Y Cafeteria	\$ 157,157.99	\$ 175,130.66	\$ 182,506.22
Utiles, Papeleria Y Fotocopias	\$ 229,769.52	\$ 256,046.08	\$ 266,829.37
Gastos Medicos Y Drogas	\$ 29,641.23	\$ 33,031.01	\$ 34,422.10
DOTACION, SUMINISTRO A TRABAJA	\$ 249,374.67	\$ 277,893.28	\$ 289,596.66
Peajes	\$ 144,334.63	\$ 160,840.81	\$ 167,614.56
Impuesto Al Consumo 8%	\$ 33,843.96	\$ 37,714.38	\$ 39,302.70
Insumos Variables	\$ 204,853.55	\$ 228,280.70	\$ 237,894.66
Combustible Y Lubricantes	\$ 536,019.05	\$ 597,318.46	\$ 622,474.31
Taxis Y Buses	\$ 931,276.82	\$ 1,037,778.10	\$ 1,081,483.75
Restaurante	\$ 586,180.40	\$ 653,216.28	\$ 680,726.25
Parqueadero	\$ 115,134.09	\$ 128,300.88	\$ 133,704.23
Accesorios y herramientas	\$ 266,168.54	\$ 296,607.71	\$ 309,099.24
Contratos De Servicios	\$ 38,001,593.61	\$ 42,347,474.80	\$ 44,130,923.50

Tabla 13 Distribución de los costos proyectados sin proyecto (elaboración propia)

<b>costos fijos proyectados</b>	<b>nomina</b>	<b>Anual 2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Sueldos	\$ 1,500,000.00	\$ 18,000,000.00	\$ 18,828,000.00	\$ 19,656,432.00	\$ 20,501,658.58
Auxilio Tte	\$ 88,211.00	\$ 1,058,532.00	\$ 1,107,224.47	\$ 1,155,942.35	\$ 1,205,647.87
Cesantias	\$ 124,950.00	\$ 1,499,400.00	\$ 1,568,372.40	\$ 1,637,380.79	\$ 1,707,788.16
Int. Sobre Cesantias	\$ 1,249.50	\$ 14,994.00	\$ 15,683.72	\$ 16,373.81	\$ 17,077.88
Prima	\$ 124,950.00	\$ 1,499,400.00	\$ 1,568,372.40	\$ 1,637,380.79	\$ 1,707,788.16
Vacaciones	\$ 62,550.00	\$ 750,600.00	\$ 785,127.60	\$ 819,673.21	\$ 854,919.16
Bonificaciones	\$ 62,550.00	\$ 750,600.00	\$ 785,127.60	\$ 819,673.21	\$ 854,919.16
capacitacion de personal		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Aportes Arp	\$ 15,000.00	\$ 180,000.00	\$ 188,280.00	\$ 196,564.32	\$ 205,016.59
Aportes Eps	\$ 127,500.00	\$ 1,530,000.00	\$ 1,600,380.00	\$ 1,670,796.72	\$ 1,742,640.98
Aportes Afp	\$ 180,000.00	\$ 2,160,000.00	\$ 2,259,360.00	\$ 2,358,771.84	\$ 2,460,199.03
Aportes A Cajas	\$ 60,000.00	\$ 720,000.00	\$ 753,120.00	\$ 786,257.28	\$ 820,066.34
Acueducto Y Alcantarillado		\$ 667,234.00	\$ 689,919.96	\$ 711,997.39	\$ 734,069.31
Servicios De Energia		\$ 2,528,784.00	\$ 2,614,762.66	\$ 2,698,435.06	\$ 2,782,086.55
Registro Mercantil		\$ 1,382,500.00	\$ 1,429,505.00	\$ 1,475,249.16	\$ 1,520,981.88
<b>Costos fijos proyectados</b>		<b>\$ 32,742,044.00</b>	<b>\$ 34,193,235.81</b>	<b>\$ 35,640,927.93</b>	<b>\$ 37,114,859.65</b>

Tabla 14 costos fijos proyectados sin proyecto (elaboración propia)

	2020	2021	2022
<b>GASTOS DE ADMINISTRACION</b>			
Gastos Honor.Asesoría Financ.	\$ 6,439,947.43	\$ 6,646,025.74	\$ 6,852,052.54
<b>GASTOS DE VENTAS</b>			
Industria Y Comercio	\$ 3,734,080.06	\$ 3,853,570.63	\$ 3,973,031.32
<b>GASTOS FINANCIEROS</b>			
Gastos Bancarios	\$ 885,910.34	\$ 914,259.48	\$ 942,601.52
Comisiones Financieras	\$ 201,836.80	\$ 208,295.58	\$ 214,752.74
<b>TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>\$ 1,087,747.14</b>	<b>\$ 1,122,555.05</b>	<b>\$ 1,157,354.26</b>

*Tabla 15 gastos proyectados sin proyecto (elaboración propia)*

En las tablas anteriores se observa como quedarían la distribución costos y gastos de la empresa si continua operando sin implementar el proyecto, a continuación se incluyen las tablas de cómo quedaría las proyección de los costos y gastos al implementar el proyecto.

<b>Costos variables</b>	<b>\$ 390,635,273.98</b>	<b>\$ 405,398,068.73</b>	<b>\$ 430,348,307.77</b>
Energia solar	\$ 43,858,496.00	\$ 43,873,424.00	\$ 43,956,402.00
Venta De Maquinaria Y E.Oficin	\$ 162,643,690.92	\$ 169,560,669.31	\$ 181,223,800.68
Cumplimiento	\$ 973,860.54	\$ 1,015,277.28	\$ 1,085,112.54
Flota y equipo transporte	\$ 2,188,835.14	\$ 2,281,922.83	\$ 2,438,883.55
Aseo Y Vigilancia	\$ 121,345.78	\$ 126,506.42	\$ 135,208.09
Telefono	\$ 24,269.16	\$ 25,301.28	\$ 27,041.62
"Correo, Portes Y Telegramas	\$ 307,872.84	\$ 320,966.19	\$ 343,043.66
Fletes	\$ 7,093,978.52	\$ 7,395,674.18	\$ 7,904,381.30
Publicidad Nacional	\$ 8,818,999.15	\$ 9,194,057.20	\$ 9,826,465.04
Recoleccion De Basuras	\$ 1,501,951.90	\$ 1,565,827.54	\$ 1,673,532.07
Notariales	\$ 21,478.20	\$ 22,391.64	\$ 23,931.83
Tramites Y Licencias	\$ 32,884.71	\$ 34,283.24	\$ 36,641.39
Maquinaria Y Equipo	\$ 750,143.22	\$ 782,045.62	\$ 835,838.17
Reparaciones Locativas	\$ 7,208,963.95	\$ 7,515,549.76	\$ 8,032,502.46
Alojamiento y manuntencion	\$ 8,934,264.08	\$ 9,314,224.18	\$ 9,954,897.63
Pasajes aeros	\$ 13,045,561.77	\$ 13,600,368.83	\$ 14,535,862.24
pasajes terrestres	\$ 252,399.22	\$ 263,133.36	\$ 281,232.83
Elementos De Aseo Y Cafeteria	\$ 472,881.46	\$ 492,992.36	\$ 526,902.55
Utiles, Papeleria Y Fotocopias	\$ 691,366.35	\$ 720,769.07	\$ 770,346.75
Gastos Medicos Y Drogas	\$ 89,189.15	\$ 92,982.22	\$ 99,377.95
DOTACION, SUMINISTRO A TRABAJA	\$ 750,357.39	\$ 782,268.90	\$ 836,076.81
Peajes	\$ 434,296.54	\$ 452,766.48	\$ 483,909.76
Impuesto Al Consumo 8%	\$ 101,834.99	\$ 106,165.88	\$ 113,468.43
Insumos Variables	\$ 616,395.29	\$ 642,609.61	\$ 686,811.13
Combustible Y Lubricantes	\$ 1,612,857.70	\$ 1,681,449.98	\$ 1,797,107.53
Taxis Y Buses	\$ 2,802,170.88	\$ 2,921,342.76	\$ 3,122,285.61
Restaurante	\$ 1,763,790.97	\$ 1,838,802.21	\$ 1,965,283.14
Parqueadero	\$ 346,433.40	\$ 361,166.66	\$ 386,009.30
Accesorios y herramientas	\$ 800,889.41	\$ 834,949.97	\$ 892,381.52
Contratos De Servicios	\$ 114,345,119.43	\$ 119,208,036.13	\$ 127,407,691.11

Tabla 16 Distribución los costos proyectados con proyecto (elaboración propia)

<b>costos fijos proyectados</b>	<b>nomina</b>	<b>Anual 2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Sueldos	\$ 5,600,000.00	\$ 67,200,000.00	\$ 70,291,200.00	\$ 73,384,012.80	\$ 76,539,525.35
Auxilio Tte	\$ 264,633.00	\$ 3,175,596.00	\$ 3,321,673.42	\$ 3,467,827.05	\$ 3,616,943.61
Cesantias	\$ 466,480.00	\$ 5,597,760.00	\$ 5,855,256.96	\$ 6,112,888.27	\$ 6,375,742.46
Int. Sobre Cesantias	\$ 13,831.80	\$ 165,981.60	\$ 173,616.75	\$ 181,255.89	\$ 189,049.89
Prima	\$ 466,480.00	\$ 5,597,760.00	\$ 5,855,256.96	\$ 6,112,888.27	\$ 6,375,742.46
Vacaciones	\$ 233,520.00	\$ 2,802,240.00	\$ 2,931,143.04	\$ 3,060,113.33	\$ 3,191,698.21
Bonificaciones	\$ 233,520.00	\$ 2,802,240.00	\$ 2,931,143.04	\$ 3,060,113.33	\$ 3,191,698.21
capacitacion de personal	\$ 200,000.00	\$ 2,400,000.00	\$ 2,510,400.00	\$ 2,620,857.60	\$ 2,733,554.48
Aportes Arp	\$ 56,000.00	\$ 672,000.00	\$ 702,912.00	\$ 733,840.13	\$ 765,395.25
Aportes Eps	\$ 476,000.00	\$ 5,712,000.00	\$ 5,974,752.00	\$ 6,237,641.09	\$ 6,505,859.65
Aportes Afp	\$ 672,000.00	\$ 8,064,000.00	\$ 8,434,944.00	\$ 8,806,081.54	\$ 9,184,743.04
Aportes A Cajas	\$ 224,000.00	\$ 2,688,000.00	\$ 2,811,648.00	\$ 2,935,360.51	\$ 3,061,581.01
Acueducto Y Alcantarillado	\$ -	\$ 667,234.00	\$ 689,919.96	\$ 711,997.39	\$ 734,069.31
Servicios De Energia	\$ -	\$ 2,528,784.00	\$ 2,614,762.66	\$ 2,698,435.06	\$ 2,782,086.55
Publicidad		\$ 5,000,000.00	\$ 5,170,000.00	\$ 5,335,440.00	\$ 5,500,838.64
software		\$ 1,000,000.00	\$ 1,034,000.00	\$ 1,088,285.00	\$ 1,142,699.25
Registro Mercantil	\$ -	\$ 1,382,500.00	\$ 1,429,505.00	\$ 1,475,249.16	\$ 1,520,981.88
<b>Costos fijos proyectados</b>		<b>\$ 117,456,095.60</b>	<b>\$ 122,732,133.78</b>	<b>\$ 128,022,286.42</b>	<b>\$ 133,412,209.27</b>

Tabla 17 costo fijo proyectado con proyecto (elaboración propia)

<b>GASTOS DE ADMINISTRACION</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Gastos Honor.Asesoría Financ.	\$ 6,439,947.43	\$ 6,646,025.74	\$ 6,852,052.54
<b>GASTOS DE VENTAS</b>	\$ -	\$ -	\$ -
Industria Y Comercio	\$ 3,734,080.06	\$ 3,853,570.63	\$ 3,973,031.32
<b>GASTOS FINANCIEROS</b>	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos Bancarios	\$ 885,910.34	\$ 914,259.48	\$ 942,601.52
Comisiones Financieras	\$ 201,836.80	\$ 208,295.58	\$ 214,752.74
<b>TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>\$ 1,087,747.14</b>	<b>\$ 1,122,555.05</b>	<b>\$ 1,157,354.26</b>

Tabla 18 gastos proyectados con proyecto

## Estados financieros

Se encuentra el estado de resultados, balance general y el flujo de caja libre. Es importante resaltar que no fue realizado el flujo de caja del inversionista y que aunque en los estados financieros reales de la empresa se presentan algunos pasivos corrientes, la empresa no paga intereses ni cuotas mensuales por estos.

	<b>2019</b>	<b>2020py</b>	<b>2021py</b>	<b>2022py</b>
Ventas	\$ 170,453,149.00	\$ 229,083,713.67	\$ 253,423,704.96	\$ 268,114,569.22
Costo fijo	\$ 56,067,309.89	\$ 34,193,235.81	\$ 35,640,927.93	\$ 37,114,859.65
costo variable	\$ 48,802,158.68	\$ 137,145,368.36	\$ 152,829,381.06	\$ 159,265,735.58
Costo Total	\$ 104,869,468.57	\$ 171,338,604.17	\$ 188,470,308.99	\$ 196,380,595.23
<b>Utilidad bruta</b>	<b>\$ 65,583,680.43</b>	<b>\$ 57,745,109.50</b>	<b>\$ 64,953,395.97</b>	<b>\$ 71,733,973.99</b>
Otros ingresos	\$ 11,979,005.83			
Gastos de administración	\$ 6,847,906.55	\$ 6,439,947.43	\$ 6,646,025.74	\$ 6,852,052.54
Gastos de ventas	\$ 5,461,096.00	\$ 3,734,080.06	\$ 3,853,570.63	\$ 3,973,031.32
Otros gastos	\$ 1,285,281.83	\$ 1,087,747.14	\$ 1,122,555.05	\$ 1,157,354.26
<b>Utilidad operativa</b>	<b>\$ 63,968,401.88</b>	<b>\$ 46,483,334.86</b>	<b>\$ 53,331,244.55</b>	<b>\$ 59,751,535.87</b>
Ingresos financieros	\$ 3,628,007.36	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ 67,596,409.24</b>	<b>\$ 46,483,334.86</b>	<b>\$ 53,331,244.55</b>	<b>\$ 59,751,535.87</b>
Impuestos a la utilidad	\$ 18,397,000.00	\$ 15,339,500.50	\$ 17,599,310.70	\$ 19,718,006.84
<b>Utilidad neta</b>	<b>\$ 49,199,409.24</b>	<b>\$ 31,143,834.36</b>	<b>\$ 35,731,933.85</b>	<b>\$ 40,033,529.03</b>

Tabla 19 estado de resultados sin proyecto (elaboración propia)

	2019	2020py	2021py	2022py
Ventas	\$ 170,453,149.00	\$ 678,756,251.03	\$ 722,474,074.77	\$ 790,462,885.06
Costo fijo	\$ 56,067,309.89	\$ 122,732,133.78	\$ 128,022,286.42	\$ 133,412,209.27
costo variable	\$ 48,802,158.68	\$ 464,855,976.04	\$ 482,423,701.78	\$ 512,114,486.25
Costo Total	\$ 104,869,468.57	\$ 587,588,109.82	\$ 610,445,988.20	\$ 645,526,695.52
<b>Utilidad bruta</b>	<b>\$ 65,583,680.43</b>	<b>\$ 91,168,141.21</b>	<b>\$ 112,028,086.57</b>	<b>\$ 144,936,189.54</b>
Otros ingresos	\$ 11,979,005.83			
Gastos de administración	\$ 6,847,906.55	\$ 6,439,947.43	\$ 6,646,025.74	\$ 6,852,052.54
Gastos de ventas	\$ 5,461,096.00	\$ 3,734,080.06	\$ 3,853,570.63	\$ 3,973,031.32
Inversion	\$ 47,613,490.00	\$ 47,613,490.00	\$ -	\$ -
Otros gastos	\$ 1,285,281.83	\$ 1,087,747.14	\$ 1,122,555.05	\$ 1,157,354.26
<b>EBITDA</b>	<b>\$ 63,968,401.88</b>	<b>\$ 32,292,876.58</b>	<b>\$ 100,405,935.15</b>	<b>\$ 132,953,751.43</b>
Depreciaciones	\$ -	\$ 7,422,698.00	\$ 7,422,698.00	\$ 7,422,698.00
<b>Utilidad operativa</b>	<b>\$ 67,596,409.24</b>	<b>\$ 24,870,178.58</b>	<b>\$ 92,983,237.15</b>	<b>\$ 125,531,053.43</b>
Ingresos financieros	\$ 18,397,000.00	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ 67,596,409.24</b>	<b>\$ 24,870,178.58</b>	<b>\$ 92,983,237.15</b>	<b>\$ 125,531,053.43</b>
Impuestos a la utilidad	\$ 18,397,000.00	\$ 8,207,158.93	\$ 30,684,468.26	\$ 41,425,247.63
<b>Utilidad neta</b>	<b>\$ 49,199,409.24</b>	<b>\$ 16,663,019.65</b>	<b>\$ 62,298,768.89</b>	<b>\$ 84,105,805.80</b>

*Tabla 20 Estado de resultados con proyecto (elaboración propia)*

Al comparar los estados de resultados, se observa que al implementar este proyecto y teniendo en cuenta la importancia de la publicidad, la utilidad neta aumenta gradualmente. También es notable que en la proyección de los estados de resultados de como funcionaria la empresa sin el nuevo proyecto, no se tienen depreciaciones, pues la empresa no cuenta con activos depreciables, en cambio en el caso de hacerse en nuevo proyecto se compran computadores, base de datos y el prototipo.

<b>FLUJOS DE EFECTIVO DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN</b>	<b>2018</b>	<b>2020py</b>	<b>2021py</b>	<b>2022py</b>
Utilidad del ejercicio	49,199,409.24	\$ 16,663,019.65	\$ 62,298,768.89	\$ 84,105,805.80
<b>Efectivo de actividades de operación</b>	<b>49,199,409.24</b>	<b>16,663,019.65</b>	<b>62,298,768.89</b>	<b>84,105,805.80</b>
<b>CAMBIOS EN LOS ACTIVOS Y PASIVOS OPERACIONALES</b>				
Clientes y otras cuentas por cobrar	(59,034,860.00)	(66,723,117.60)	(5,738,681.28)	(8,924,646.27)
Anticipos y avances	2,230,000.00	70,000.00	-	-
Anticipos a impuestos	(10,928,295.00)	20,286,053.00	-	-
Inventarios	29,355,320.51	23,565,000.00	23,565,000.00	23,565,000.00
Otros activos		(5,129,600.00)	1,282,400.00	1,282,400.00
Maquinaria y equipo		(24,561,192.00)	6,140,298.00	6,140,298.00
Proveedores	-	-	-	-
Retención en la fuente	467,000.00	(570,000.00)	-	-
Retenciones y aportes de nómina	(44,200.00)	292,932.00	18,041.41	18,407.16
Acreedores varios	(151,200.00)	(240,000.00)	-	-
Impuestos, gravámenes y tasas	26,646,000.00	(30,914,000.00)	-	-
Pensiones y otras obligaciones laborales	(2,071,116.00)	2,202,259.04	128,970.29	131,584.87
Anticipos de clientes	(13,690,369.00)	-	-	-
Costos y gastos por pagar	421,874.00	(421,874.00)	-	-
<b>Efectivo provistos por actividades de operación</b>	<b>22,399,563.75</b>	<b>(65,480,519.92)</b>	<b>87,694,797.31</b>	<b>106,318,849.55</b>
<b>FLUJOS DE EFECTIVO DE ACTIVIDADES DE INVERSIÓN</b>	-	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Efectivo neto utilizado en actividades de inversión</b>	-	-	-	-
<b>ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO</b>				
<b>Efectivo neto de (utilizado en) actividades de financiamiento</b>	-	-	-	-
<b>CAMBIO NETO EN EFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFECTIVO</b>	<b>22,399,563.75</b>	<b>(65,480,519.92)</b>	<b>87,694,797.31</b>	<b>106,318,849.55</b>
Efectivo y equivalentes de efectivo, al inicio del año	155,098,454.00	177,498,017.72	112,017,497.80	199,712,295.12
<b>Efectivo de actividades de operación</b>	<b>177,498,017.75</b>	<b>112,017,497.80</b>	<b>199,712,295.12</b>	<b>306,031,144.67</b>

*Tabla 21 flujo del efectivo proyectado con proyecto (elaboración propia)*

Para el cálculo del flujo del efectivo proyectado se utilizó el método que viene utilizando la empresa, también llamado fuentes y usos desde la utilidad. Con ayuda de este flujo del efectivo se realizó la proyección de los balances generales quedando de la siguiente forma.

	2018	2020py	2021py	2022py
<b>ACTIVO</b>				
<b>Activo corriente</b>				
Efectivo y equivalente al efectivo	177,498,017.72	112,017,497.80	199,712,295.12	306,031,144.67
Cuentas comerciales por cobrar	22,374,771.00	\$ 89,097,888.60	\$ 94,836,569.88	\$ 103,761,216.15
Cuentas por cobrar a partes relacionadas	50,460,000.00	50,460,000.00	50,460,000.00	50,460,000.00
Anticipos y avances	70,000.00	-	-	-
Anticipos de impuestos	20,286,053.00	-	-	-
Cuentas por cobrar a trabajadores	-	-	-	-
Mercancía no fabricada por la empresa	84,887,928.49	\$ 61,322,928.49	\$ 37,757,928.49	\$ 14,192,928.49
<b>Total activo corriente</b>	<b>355,576,770.21</b>	<b>312,898,314.90</b>	<b>382,766,793.49</b>	<b>474,445,289.32</b>
<b>Activo NO corriente</b>				
Otros activos	-	5,129,600.00	3,847,200.00	2,564,800.00
Maquinaria y equipo	-	24,561,192.00	18,420,894.00	12,280,596.00
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>355,576,770.21</b>	<b>342,589,106.90</b>	<b>405,034,887.49</b>	<b>489,290,685.32</b>
<b>PASIVO</b>				
<b>Pasivo corriente</b>				
Proveedores nacionales	-	-	-	-
Cuentas por pagar a partes relacionadas	10,000,000.00	10,000,000.00	10,000,000.00	10,000,000.00
Retención en la fuente	570,000.00	-	-	-
Retenciones y aportes de nómina	117,100.00	\$ 410,032.00	\$ 428,073.41	\$ 446,480.56
Acreedores varios	240,000.00	-	-	-
Impuestos corrientes por pagar	30,914,000.00	-	-	-
Beneficios a empleados	728,884.00	\$ 2,931,143.04	\$ 3,060,113.33	\$ 3,191,698.21
Anticipos y avances de clientes	-	-	-	-
Costos y gastos por pagar	421,874.00	-	-	-
<b>Total pasivo corriente</b>	<b>42,991,858.00</b>	<b>13,341,175.04</b>	<b>13,488,186.74</b>	<b>13,638,178.77</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>42,991,858.00</b>	<b>13,341,175.04</b>	<b>13,488,186.74</b>	<b>13,638,178.77</b>
<b>PATRIMONIO</b>				
Capital emitido	40,000,000.00	40,000,000.00	40,000,000.00	40,000,000.00
Resultado del ejercicio	49,199,409.24	\$ 16,663,019.65	\$ 62,298,768.89	\$ 84,105,805.80
Utilidades acumuladas no gravadas	223,385,502.97	272,584,912.21	289,247,931.86	351,546,700.75
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>312,584,912.21</b>	<b>329,247,931.86</b>	<b>391,546,700.75</b>	<b>475,652,506.54</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>355,576,770.21</b>	<b>342,589,106.90</b>	<b>405,034,887.49</b>	<b>489,290,685.32</b>
<b>Pruebas</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Tabla 22 Balance general proyectado de la empresa con proyecto (elaboración propia)

Se puede observar que el proyecto ayudara a crecer la cantidad de activos de la empresa y su patrimonio.

## Flujos de caja

<b>EBITDA</b>		\$ 46,483,334.86	\$ 53,331,244.55	\$ 59,751,535.87
DEPRECIACIÓN/AMORTIZACIÓN/PROVISIONES		\$ -	\$ -	\$ -
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>		<b>\$ 46,483,334.86</b>	<b>\$ 53,331,244.55</b>	<b>\$ 59,751,535.87</b>
IMPUESTO		\$ 15,339,500.50	\$ 17,599,310.70	\$ 19,718,006.84
<b>UTILIDAD OPERATIVA DESPUES DE IMPUESTO</b>		<b>\$ 31,143,834.36</b>	<b>\$ 35,731,933.85</b>	<b>\$ 40,033,529.03</b>
DEPRECIACIÓN/AMORTIZACIÓN/PROVISIONES		\$ -	\$ -	\$ -
<b>FLUJO DE CAJA BRUTO</b>		<b>\$ 31,143,834.36</b>	<b>\$ 35,731,933.85</b>	<b>\$ 40,033,529.03</b>
<b>(+/-) CAPITAL DE TRABAJO</b>				
(+/-) ACTIVOS FIJOS	\$ 170,945.81	\$ (443,315.25)	\$ (449,854.80)	\$ 11,984,985.88
GASTOS PREOPERATIVOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>VALOR DE SALVAMENTO</b>		\$ -	\$ -	\$ -
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>		<b>\$ 170,945.81</b>	<b>\$ 30,700,519.11</b>	<b>\$ 52,018,514.91</b>
<b>VNA</b>	\$ 91,116,760.02			
<b>VPN</b>	\$ 91,116,760.02			

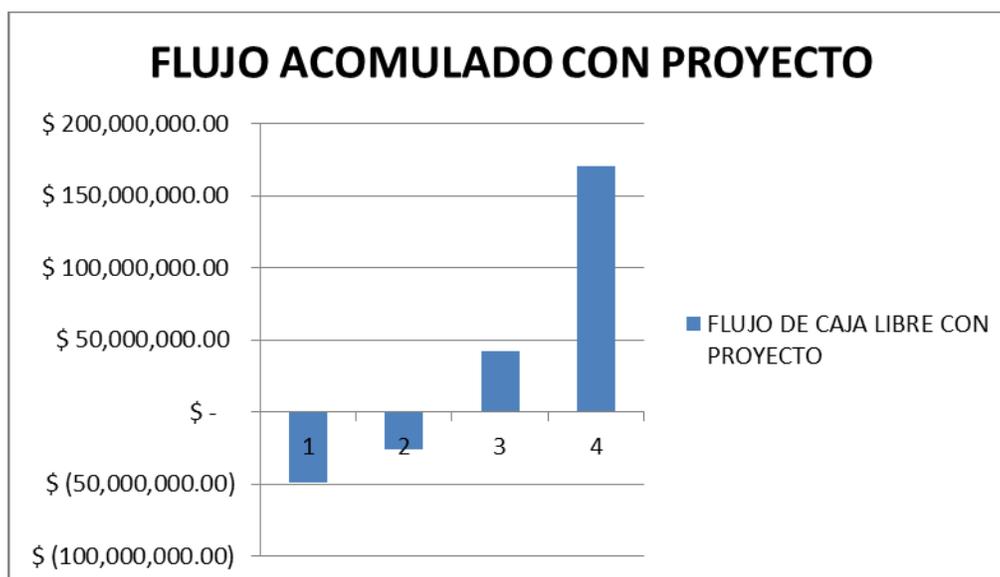
Tabla 23 flujo de caja sin proyecto (elaboración propia)

<b>EBITDA</b>		\$ 32,292,876.58	\$ 100,405,935.15	\$ 132,953,751.43
DEPRECIACIÓN/AMORTIZACIÓN/PROVISIONES		\$ 7,422,698.00	\$ 7,422,698.00	\$ 7,422,698.00
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>		<b>\$ 24,870,178.58</b>	<b>\$ 92,983,237.15</b>	<b>\$ 125,531,053.43</b>
IMPUESTO		\$ 8,207,158.93	\$ 30,684,468.26	\$ 41,425,247.63
<b>UTILIDAD OPERATIVA DESPUES DE IMPUESTO</b>		<b>\$ 16,663,019.65</b>	<b>\$ 62,298,768.89</b>	<b>\$ 84,105,805.80</b>
DEPRECIACIÓN/AMORTIZACIÓN/PROVISIONES		\$ 7,422,698.00	\$ 7,422,698.00	\$ 7,422,698.00
<b>FLUJO DE CAJA BRUTO</b>		<b>\$ 24,085,717.65</b>	<b>\$ 69,721,466.89</b>	<b>\$ 91,528,503.80</b>
<b>(+/-) CAPITAL DE TRABAJO</b>	\$ (1,057,202.57)	\$ (1,412,632.36)	\$ (1,437,552.39)	\$ 36,348,661.85
(+/-) ACTIVOS FIJOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
GASTOS PREOPERATIVOS	\$ (47,613,490.00)	\$ -	\$ -	\$ -
<b>VALOR DE SALVAMENTO</b>		\$ -	\$ -	\$ -
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE CO</b>	<b>\$ (48,670,692.57)</b>	<b>\$ 22,673,085.29</b>	<b>\$ 68,283,914.50</b>	<b>\$ 127,877,165.64</b>
<b>FLUJO ACOMULADO</b>	\$ (48,670,692.57)	\$ (25,997,607.27)	\$ 42,286,307.23	\$ 170,163,472.87
			<b>Valor de continuidad</b>	\$ 995,706,842.76
<b>VNA</b>	\$ 114,043,366.18			
<b>VPN</b>	\$ 114,043,366.18			
<b>TIR</b>	91.50%			
<b>PRI</b>	1.3807 Años			
<b>Costo beneficio</b>	4.50 veces			

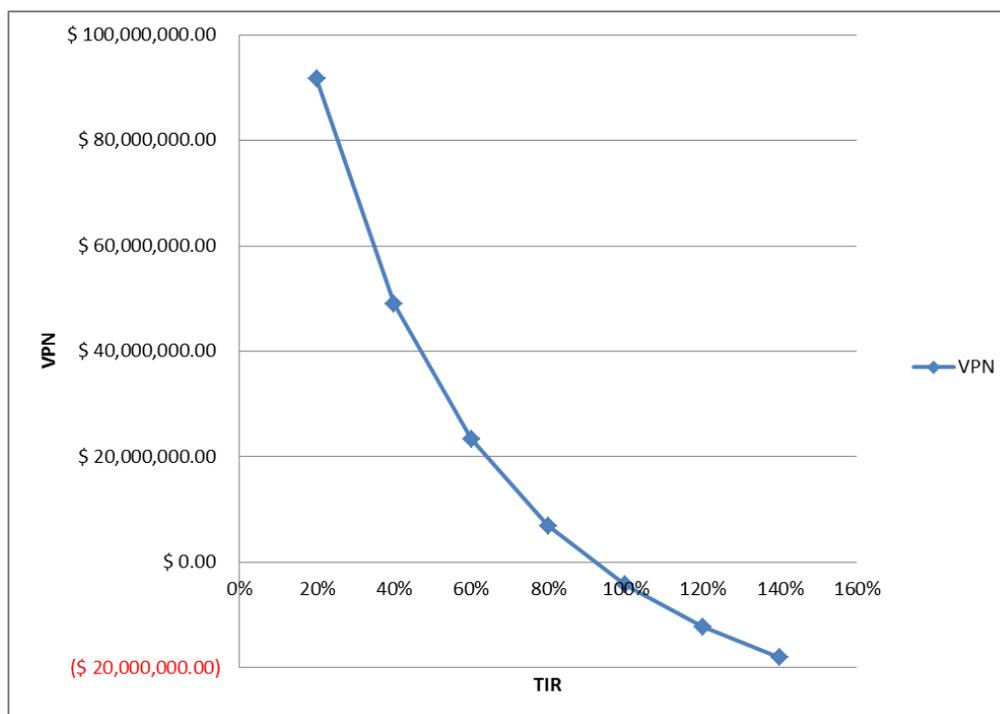
Tabla 24 flujo de caja con proyecto (elaboración propia)

Analizando los flujos de caja se refleja notoriamente la amplitud de los ingresos que se puede recibir si se realiza esta inversión. Además, al comparar el valor presente neto de la empresa si continúa sin el nuevo proyecto con respecto al mismo valor pero ya con la inversión realizada y el proyecto en marcha aumenta poco. Sin embargo, es importante tener en cuenta que al momento de realizar esta evaluación financiera se fue muy conservador con el optimismo, se tendió más a ser pesimistas en todos los escenarios. También es importante notar que al abarcar mayor parte del mercado, aunque las ganancias no sean tan altas, si se puede volver más sostenible la empresa en el tiempo, y con las implementación de nuevos proyectos aumentar su rentabilidad.

La grafica de flujo de caja acumulado nos representa el periodo de recuperación de la inversión al realizarse el proyecto.



Gráfica 17 flujo de caja acumulado (elaboración propia)

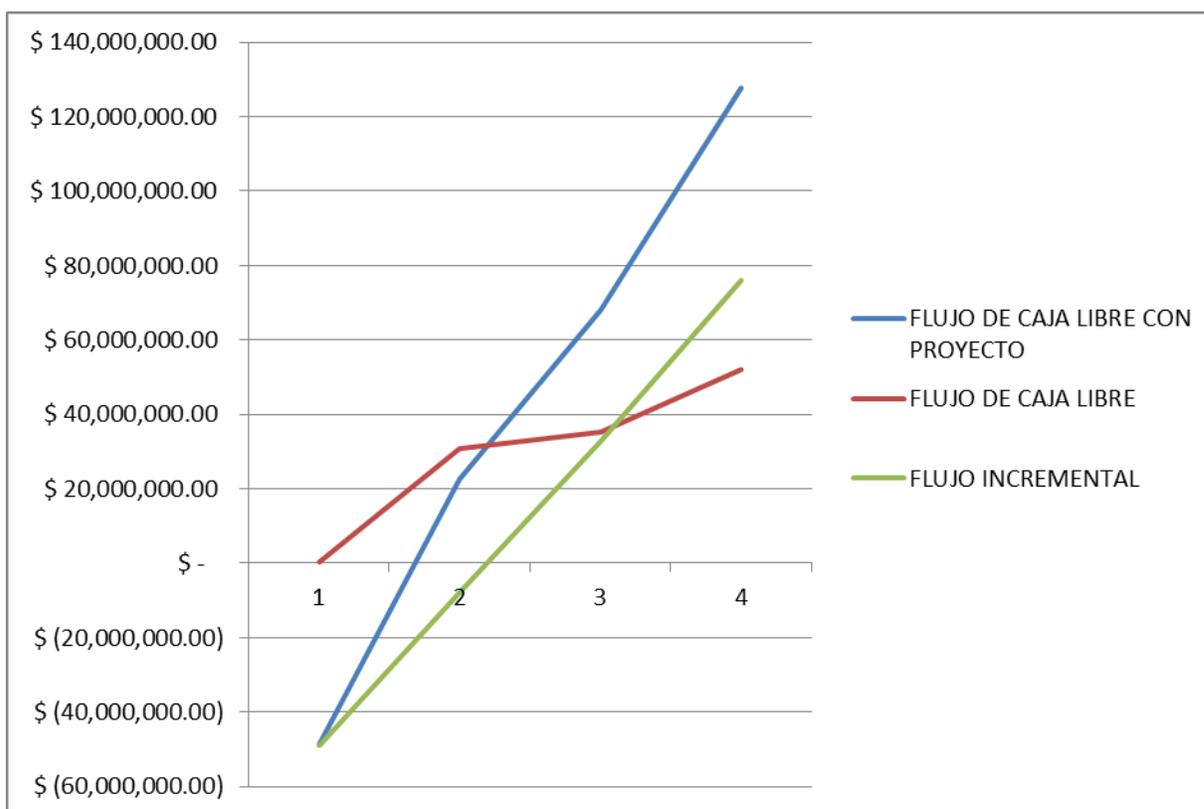


*Gráfica 18 TIR Y VPN (elaboración propia)*

La TIR refleja que esta inversión puede ser muy buena para la empresa, siempre y cuando la empresa maneje unas buenas políticas de publicidad y conserve la buena imagen que tiene con sus clientes. Es una de las ventajas de tener una empresa ya en marcha e implementar nuevos proyectos, si las cosas se hacen tal cual lo planeado, el retorno de la inversión podría ser en 1.38 años y por cada peso invertido se multiplica en 4.5 veces.

### Análisis incremental

Este análisis consiste en restar los dos flujos de caja, el de implementación del proyecto y el de continuidad de la empresa, para hacer un análisis del incremento del flujo de caja. Esto se refleja en la siguiente gráfica.



Gráfica 19 Análisis incremental de flujos de caja (elaboración propia)

## Punto de equilibrio

El riesgo en el que se incurre al hacer la inversión, es el alto aumento que se refleja en el punto de equilibrio, pues este significa la cantidad de ventas necesarias para poder cubrir sus gastos y costos fijos.



*Ilustración 15 comparación gráfica de puntos de equilibrio proyectados (elaboración propia)*

Según lo reflejado en este estudio, es posible realizar esta inversión. Es clave escoger muy bien el proveedor, pactar claramente las pautas y características del negocio, firmar contratos claros e impulsar las ventas. La publicidad es clave, se debe vender una idea de los grandes beneficios que es comprar a DOING FRESH AIR un sistema off-grid.

## **CAPITULO 8**

### **ANALISIS DE RIESGOS**

#### **Metodología**

Se requiere identificar los posibles riesgos que pueden afectar la ejecución del proyecto de la nueva línea de sistemas de enfriamiento evaporativo alimentado por energía solar. Estos riesgos fueron identificados basándose en la experiencia de 5 años que tiene la empresa y los que fueron identificados a partir de una lluvia de ideas en reunión con los socios de la empresa y que aunque no han impactado la empresa, si pueden ocurrir.

Una vez identificados los riesgo, se procedió a asignar los roles y las responsabilidades de los involucrados en el proyecto, se le asignó un cronograma y un presupuesto para el plan de gestión del riesgo.

Luego de esto, se evaluó la probabilidad y el impacto para establecer un raking de importancia de los riesgos, para poder priorizar la respuesta a estos riesgos y tener listo

un plan de respuesta que nos ayude a reducir o eliminar el impacto que pueden generar los riesgos identificados.

### **Roles y responsabilidades**

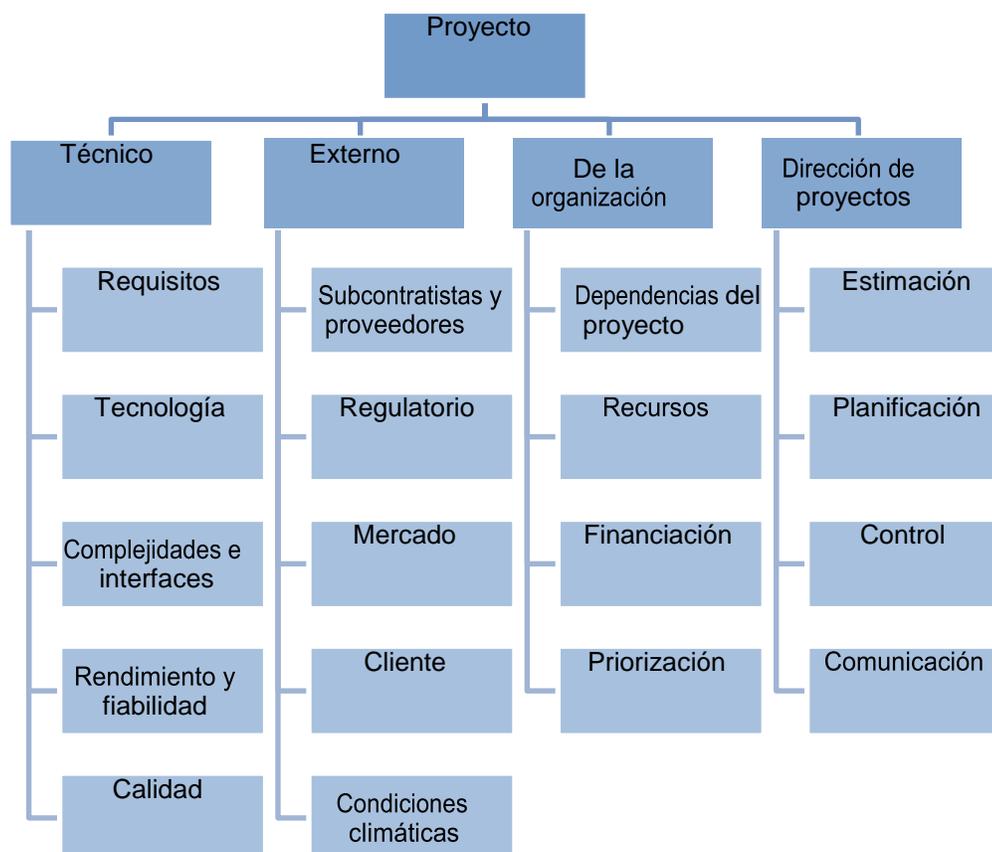
En el proceso de planificar el riesgo el encargado es el ingeniero que trabaja actualmente en la empresa, este es el encargado de dirigir la actividad y es el responsable directo de los resultados de la ejecución de la actividad. En el sub-proceso de identificación de los riesgos, aparte del ingeniero encargado, caerá responsabilidad sobre los socios, tanto de la pertinencia de los riesgos identificados, como de los riesgos que no sean identificados, sin embargo el ingeniero será el encargado de dirigir la actividad y entregar, al momento de la ejecución del proyecto, la responsabilidad de supervisión y control de los riesgos.

### **Cronograma y presupuesto**

Se espera que semanalmente se haga un control de los riesgos luego de implementado el proyecto, se debe verificar su estado, sus cambios, sus causas, su impacto y todas las características necesarias para garantizar que en caso de ocurrencia el proyecto esté preparado para reaccionar de manera eficaz.

Se le asignara un presupuesto de 5'000.000 para la fase de planificación del proyecto, luego de ejecutado el proyecto en la empresa, se le asignara un presupuesto del 7% del valor de los sistemas vendidos.

## Categoría del riesgo



## Definición de escala

Se encuentra las matrices sobre el criterio para la calificación de la probabilidad del riesgo, los criterios para la calificación del impacto del riesgo sobre el tema financiero y el tema de calidad, y la matriz de probabilidad impacto en la que se definen las escalas del riesgo.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DE PROBABILIDAD		
Calificación	Probabilidad	Descripción
1	Muy baja	Dependera de una anomalía externa incontrolable
2	Baja	El riesgo puede ocurrir raras veces
3	Media	El riesgo puede ocurrir en algunas ocasiones
4	Alta	El riesgo ocurrirá muy a menudo

Tabla 25 criterio de calificación (elaboración propia)

CALIFICACIÓN DE IMPACTO			
No.	Nivel	Costo	Calidad
1	Bajo	ningún impacto	ningún impacto
2	Medio	< 5%	Aceptable
3	Alto	5% a 10%	Requiere aprobación
4	Muy Alto	> 10%	Imposible de ejecutar

Tabla 26 calificación del impacto (elaboración propia)

MATRIZ PROBABILIDAD IMPACTO				
Muy baja	1	2	3	4
Baja	2	4	6	8
Media	3	6	9	12
Alta	4	8	12	16
	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Tabla 27 Probabilidad vs Impacto (elaboración propia)

Enseguida encontramos la matriz o tabla de identificación de los riesgos, en la cual se hace el análisis de la probabilidad e impacto del riesgo respecto al tema financiero y calidad, para poder clasificar su nivel de riesgo y hacer una representación de colores tipo semáforo , donde verde es aceptable y rojo inaceptable. Además, se categorizan los riesgos y se análisis sus causas y efectos.

Luego encontramos el ranking de riesgos, para poder priorizar el cuidado que se debe tener sobre la lista de riesgos, esto se encuentra clasificado sobre un riesgo total, en el que el impacto financiero tiene un peso del %60 y el impacto calidad tiene un peso del 40%

LISTA DE RIESGOS										
ADMINISTRATIVOS										
Identificación	Clasificador	Riesgo	causa	consecuencia	probabilidad	Impacto financiero	impacto calidad	Nivel de riesgo financiero	Nivel de riesgo calidad	Lista de posibles respuestas
A1	Dirección de proyectos	Resistencia al cambio	Falta de interés	No ejecución del proyecto	Baja	bajo	bajo	2	2	evitar (mejor presentación del proyecto)
A2	Dirección de proyectos	Ausencia del liderazgo	Falta de interés	No ejecución del proyecto	Baja	bajo	bajo	2	2	evitar (mejor presentación del proyecto)
A3	Organización	inadecuado manejo de la información	Olvidos y fallas de proceso	Errores de ejecución	Baja	Medio	Bajo	4	2	Mitigar (mayor control en el proceso)
A4	Organización	Mal prestación del servicio	Falta de capacitación	Perdida de imagen, malas relaciones	Media	Medio	Bajo	6	3	Transferir (contratistas)
A5	Dirección de proyectos	Contratista inexperto	Mal análisis de proveedores	Perdida de imagen, malas relaciones	Media	Alto	Alto	9	9	Evitar (análisis profundo de proveedores)
A6	Organización	Incumplimientos ley 1715	Falta de gestión	Perdida de imagen, pocas ventas	baja	Alto	Muy Alto	6	8	Evitar (capacitación de persona encargada)
MERCADO										
M1	Externo	Mala definición del mercado (en contra)	Ausencia de datos de entrada o captura errónea de la información de intención de consumo	Pocas ventas	Media	Muy alto	bajo	12	3	Mitigar (Análisis mas especializado)
M2	Externo	Mala definición del mercado (a favor)	Ausencia de datos de entrada o captura errónea de la información de intención de consumo	Muchas ventas	Media	bajo	bajo	3	3	Aceptar ( Analizar cambio de inventario)
M3	Externo	Precio muy alto	Estudio de precio deficiente	Pocas ventas	Media	Muy alto	bajo	12	3	Evitar (analizar posibilidades de descuentos y menor margen de utilidad)
M4	Externo	Aumento de la competencia	Muchos incentivos para nuevas empresas.	Menor porcion de mercado	baja	Alto	Bajo	6	2	Mitigar (mejorar la estrategia de ventas)
M5	Externo	Desaparición Ley 1715	Modificación de leyes, cambio en incentivos	Nicho de mercado reducido	baja	alta	alta	6	6	Mitigar (Nuevas estrategias de venta)
M6	Externo	Aparición de nuevos sustitutos	Avances en nuevas tecnologías	Menor porcion de mercado	baja	media	Bajo	4	2	Mitigar (Innovar)
ECONOMICOS										
E1	Externo	Aumento de costos de equipos	Variabilidad de la tasa de cambio	fallas en las proyecciones	Alta	alto	Bajo	12	4	Mitigar (doflicar precios)
E2	Externo	Inversión en activos no proyectados	Mal análisis del modelo de negocio	Aumentos del presupuesto de inversión	baja	alto	Bajo	6	2	Evitar (Análisis de factibilidad )
E3	Dirección de proyectos	Falta de recursos para realización de proyecto	Análisis de factibilidad poco convincente	No ejecución del proyecto	Media	Muy alto	Bajo	12	3	Evitar (Análisis de factibilidad bien presentado )
E4	Externo	Caída de economía del país	Mala administración financiera del país	Pocas ventas, aumento de costos	Baja	Muy alto	Bajo	8	2	Mitigar ( Mayor análisis de la economía del país)
TECNICO										
T1	Externo	Accidentes en montaje	Malos procedimientos de montajes	Aumentos de costos para la empresa	Media	Alto	Medio	9	6	Transferir (contratistas)
T2	Externo	Demoras en entrega de montajes	Malos procedimientos de montajes	Aumentos de costos para la empresa	Media	Alto	Alto	9	9	Transferir (contratistas, acompañamiento)
T3	Organización	Fallas de diseño	Mal análisis del problema	Aumentos de costos para la empresa	Media	Alto	Alto	9	9	Mitigar (buena preparación de ingenieras)
T4	Externo	Mantenimientos correctivos	Malos procedimientos de montajes	Aumentos de costos para la empresa	Media	Alto	Alto	9	9	Transferir (contratistas, acompañamiento)

Tabla 28 identificación de riesgos (elaboración propia)

RANKING DE RIESGOS							
Identificacion	Riesgo	Nivel de riesgo financiero	Nivel de riesgo calidad	Participacion riesgo financiero(0.6)	Participacion riesgo calidad (0.4)	Nivel de riesgo total	Ranking
A5	Contratista inexperto	9	9	5.4	3.6	9	1
T2	Demoras en entrega de montajes	9	9	5.4	3.6	9	2
T3	Fallas de diseño	9	9	5.4	3.6	9	3
T4	Mantenimientos correctivos	9	9	5.4	3.6	9	4
E1	Aumento de costos de equipos	12	4	7.2	1.6	8.8	5
M1	Mala definicion del mercado (en contra)	12	3	7.2	1.2	8.4	6
M3	Precio muy alto	12	3	7.2	1.2	8.4	7
E3	Falta de recursos para realizacion de proyecto	12	3	7.2	1.2	8.4	8
T1	Accidentes en montaje	9	6	5.4	2.4	7.8	9
A6	Incumplimientos ley 1715	6	8	3.6	3.2	6.8	10
M5	Desaparicion Ley 1715	6	6	3.6	2.4	6	11
A4	Mala prestacion del servicio	6	3	3.6	1.2	4.8	12
M4	Aumento de la competencia	6	2	3.6	0.8	4.4	13
E2	Inversion en activos no proyectados	6	2	3.6	0.8	4.4	14
E4	Caida de economia del pais	6	2	3.6	0.8	4.4	15
A3	inadecuado manejo de la informacion	4	2	2.4	0.8	3.2	16
M6	Aparicion de nuevos sustitutos	4	2	2.4	0.8	3.2	17
M2	Mala definicion del mercado (a favor)	3	3	1.8	1.2	3	18
A1	Resistencia al cambio	2	2	1.2	0.8	2	19
A2	Ausencia del liderazgo	2	2	1.2	0.8	2	20

Tabla 29 ranking de riesgos (elaboración propia)

Se observa que los riesgos financieramente más altos (color rojo) son económicos y de mercado, esto se debe a que aunque para la rentabilidad de las ventas se tiene el factor de seguridad que garantiza la ganancia del proyecto y que para mitigar los efectos del dólar, por una posible necesidad de importación de nuevos equipos, se costea estos

equipos al valor actual del TRM, si el precio final del proyecto crece desproporcionadamente debido al aumento de sus costos, es posible que las ventas disminuyan drásticamente. Esto no permitirá alcanzar el objetivo de las ventas planteado en el análisis financiero, lo que puede llevar a que el proyecto fracase.

De igual forma, el ranking arrojado del estudio se respeta, pues una de las estrategias de marketing más importantes es la el referido o voz a voz, por experiencia de la empresa, los proyecto cotizados, que son recomendados por una empresa que ya es cliente, son los de más fácil venta. Esto se debe, a que el nivel de confianza de ser un referido no es fácil de ganar. Entonces, tener un alto nivel de calidad en los proyectos instalados y tener una alta satisfacción del cliente, cobija que el pronóstico de ventas pueda ser alcanzado.

Suponiendo que la empresa realice todos sus procesos a cabalidad e implemente exitosamente las estrategias de marketing, existen riesgos económicos, que aunque tienen poca probabilidad de suceder, es importante tener estrategias de mitigación de estos riesgos. Sin embargo en el estudio del entorno, observamos que la economía del país tiende a tener un lento crecimiento pero constante.

Las estrategias de respuestas al riesgo, a grosso modo, son definidos en las matrices. En este estudio no se profundizara en estas respuestas, pues la pre-factibilidad abarca hasta la decisión si se implementa o no el proyecto.

Sin embargo, este estudio si se preocupa por la probabilidad de que el VPN y la TIR sean positivos; para esto se realizó una simulación de Montecarlo, en la cual sus

variables principales fueron las ventas y el porcentaje de participación cambiantes de los costos variables sobre las ventas.

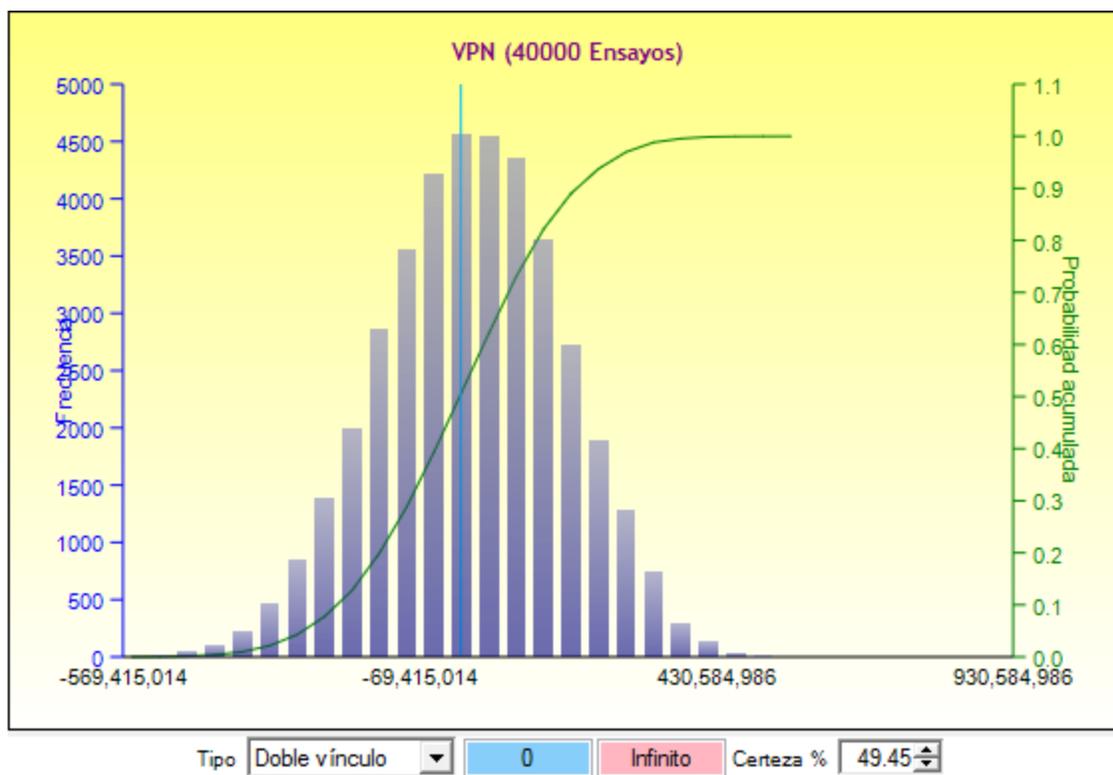
### **Simulación de Montecarlo**

Se utiliza Montecarlo para identificar las probabilidades de que el VPN sea positivo y la TIR sea mayor que el WACC. Las variables a utilizar para el modelo son las ventas proyectadas y los costos variables relacionados a estas ventas según los costos analizados anteriormente.

Estas dos variables fueron relacionadas a la distribución triangular de la siguiente manera:

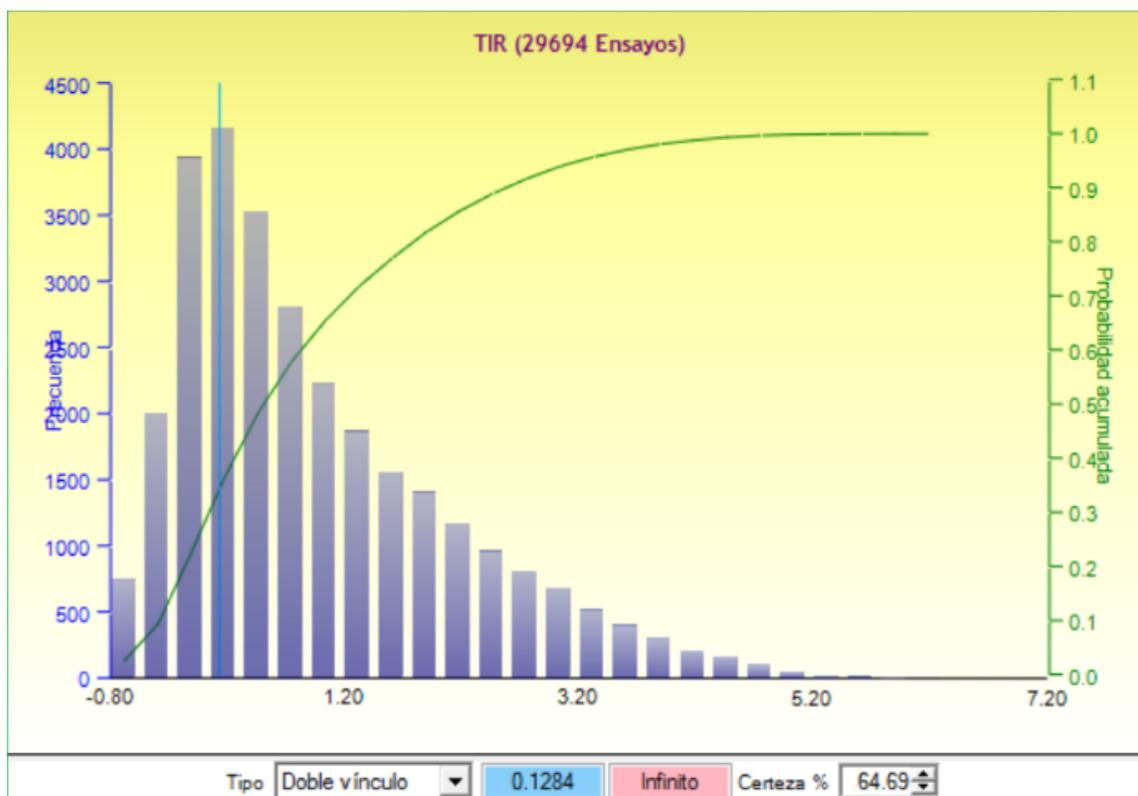
- Ventas: Mínimo – el valor proyectado de las ventas sin proyecto  
Medio - ventas proyectadas de la implementación del proyecto  
Máximo: - dos veces el valor del punto de equilibrio proyectado
- Costos: Como se explicó en el capítulo de evaluación financiera, los costos variables son un porcentaje promedio del valor de las ventas.  
Mínimo - porcentaje calculado de los costos de la empresa  
Medio – porcentaje calculado de la proyección de las ventas  
Máximo – se llevó hasta el extremo de que de las ventas el 90% sea el costo variable.

Para la simulación se utilizó un complemento de Excel llamado RISK el cual arrojó los siguientes resultados:



*Ilustración 16 distribución de probabilidad del VPN*

La probabilidad de que el VPN sea mayor a cero es decir positivo es de un 49.45%



*Ilustración 17 distribución de probabilidad TIR*

La probabilidad de que la TIR sea mayor al WACC es de un 64.69%

Es importante recordar que este análisis fue pesimista, aun así las probabilidades son buenas para obtener un resultado positivo de la implementación del proyecto.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con la realización de este trabajo se aplicó en gran medida los conocimientos y metodologías aprendidas en las diferentes materias de la especialización en preparación y evaluación de proyectos privados
- La energía solar fotovoltaica es una de las alternativas de energías verdes con una notable implementación y desarrollo en el país, que puede ayudar a una creciente demanda a los sistemas ofrecidos por la empresa
- La implementación de este proyecto es viable económica y técnicamente desde el punto de vista de la perfectibilidad, aprovechando las oportunidades que ofrece el gobierno al uso eficiente de la energía y las necesidades presentes de climatización en las edificaciones
- A través de los resultados obtenidos en la encuesta realizada se logró determinar que se tiene un mercado objetivo por explorar y que la empresa puede incursionar en este mercado aprovechando su factor diferenciador
- En el estudio de factibilidad se debe trabajar en mayor profundidad sobre las estrategias comerciales, la promoción y publicidad de la empresa, los precios de venta y el mercado objetivo.
- -La empresa contribuye a la implementación de nuevas tecnologías, para lo cual la empresa permanentemente debe buscar nuevas investigaciones que mejoren los equipos y materiales utilizados.

- De no ser implementado el proyecto, la empresa debe de mejorar sus estrategias comerciales, realizar campañas, aumentar la cartera de clientes, aumentar su red de contactos , realizar alianzas con sus proveedores y todos los trabajos realizados con y sin proyecto deben de ser profesionales que dejen por alto la imagen de la empresa

### Lista de referencias

- (s.f.). Recuperado el 2019 de septiembre de 20, de Datos macro:  
<https://datosmacro.expansion.com/bono/usa>
- (2014 de enero de 17). Obtenido de Mipymes:  
[http://www.mipymes.gov.co/publicaciones/8773/principales\\_indicadores\\_economicos](http://www.mipymes.gov.co/publicaciones/8773/principales_indicadores_economicos)
- ACAIRE. (2017). El gremio de la refrigeración y el aire acondicionado. *ACAIRE*, 9.
- ACAIRE. (Julio de 2018). Recuperado el 23 de Septiembre de 2019, de  
<https://acaire.org/2018/07/09/refrigeracion-y-aire-acondicionado-crecimiento-del-sector/>
- Alcaldia de Medellin. (2017). Obtenido de Medellin como vamos :  
<https://www.medellincomovamos.org/la-ciudad/>
- American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.
- ANIF. (2018). *Mercado laboral y salario minimo*. Carta.
- Arenas Sánchez, D. A., & Zapata Castaño, H. S. (2011). *LIBRO INTERACTIVO SOBRE ENERGIA SOLAR Y SUS APLICACIONES*. Pereira: Unversidad tecnologica de pereira, facultad de Tecnologia.
- Banco de la Republica. (2019). *Banco de la Republica*. Obtenido de Generalidades del Pais: <http://babel.banrepcultural.org/cdm/ref/collection/p17054coll18/id/530>
- Banco de la Republica. (27 de Marzo de 2019). *Banco de la Republica*. Obtenido de ¿Qué es la inflación?: <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/page/qu-inflacion>
- Banco de la Republica. (2019). *Boletín de indicadores Económicos*. Técnico y de Información Económica del Banco, Bogota.
- Banco de la Republica de Colombia*. (27 de Marzo de 2019). Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/es/meta-inflacion>
- Banco de la Republica de Colombia*. (2019). Obtenido de Unidad de valor real: <http://www.banrep.gov.co/es/unidad-valor-real-uvr>
- Carrasquilla, A. (1 de Febrero de 2019). Presentación del Plan Financiero 2019.
- Corficolombiana. (28 de julio de 2018). Recuperado el 20 de septiembre de 2019, de [https://www.corficolombiana.com/wps/wcm/connect/corficolombiana/496983d9-b99d-452e-a19a-98e133f0f874/180724+Informe+Rentabilidad+del+Capital+Propio.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT\\_TO=url&CACHEID=496983d9-b99d-452e-a19a-98e133f0f874](https://www.corficolombiana.com/wps/wcm/connect/corficolombiana/496983d9-b99d-452e-a19a-98e133f0f874/180724+Informe+Rentabilidad+del+Capital+Propio.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=496983d9-b99d-452e-a19a-98e133f0f874)
- DANE. (29 de Febrero de 2019). Obtenido de Comunicado de Prensa:  
[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp\\_PIB\\_IVtrim18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_IVtrim18.pdf)
- DANE. (28 de Febrero de 2019). Obtenido de Boletín Técnico PIB:  
[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol\\_PIB\\_IVtrim18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_IVtrim18.pdf)

- DANE. (27 de Marzo de 2019). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/indicadores-economicos>
- DANE. (2019). *Boletín técnico IV 2018 Censo de edificaciones (CEED)*. Bogotá: DANE.
- Davivienda. (2019). *Actualización plan financiero 2019*. Davivienda.
- Dinero. (Septiembre de 2017). Recuperado el 23 de Septiembre de 2019, de <https://www.dinero.com/empresas/articulo/negocio-de-aire-acondicionado-en-colombia/232018>
- E, V. G., & J., R. M. (2006a). Beneficios del enfriamiento evaporativo. *Montajes e instalaciones*, 47-51.
- Economía Aplicada*. (27 de Marzo de 2019). Recuperado el 23 de Septiembre de 2019, de <http://economiaaplicada.co/index.php/10-noticias/1493-2019-cuantas-empresas-hay-en-colombia>
- Flores, M., J. Hernandez, R., F. Rey, M., G., Velasco, E., & tejero, A. (2011). Acondicionamiento de Espacios con Enfriamiento Evaporativo mediante Ladrillos Ceramicós. *INGENIERIA MECANICA TECNOLOGIA Y DESARROLLO*, 4(1), 001-014.
- (s.f.). (M. G. Frías, Trad.) México.
- Galviz Garzon, J. S. (2013). Proyecto para la implementación de un sistema de generación solar fotovoltaica para la población wayuu en nazareth. Uribia, Guajira, Colombia.
- García Arbelaez, C. (2016). *El Acuerdo de París. Así actuara colombia frente al cambio climático*. Cali: WWF-Colombia.
- Gomez Velasco, E. (s.f.). *Mundo HVACR*. Recuperado el 11 de 18, de sitio web de revista Mundo HVACR: <https://www.mundohvacr.com.mx/2008/12/aplicacion-del-enfriamiento-evaporativo-al-acondicionamiento-de-locales/>
- Gonzalez C., D. (2015). Las energías renovables al servicio de la humanidad. *Arquitectura y Urbanismo*, 93-98.
- Grupo Bancolombia. (2018). *PROYECCIONES ECONÓMICAS COLOMBIA 2019*. Medellín.
- Grupo Simec Chile SRL. (2010). *Análisis de un Sistema e Iluminación, utilizando ampollitas de bajo Consumo y alimentado por paneles* (Vol. 1).
- Higueras, D. (15 de Marzo de 2016). *SEMANA*. Obtenido de Sostenibilidad Semana: <https://sostenibilidad.semana.com/opinion/articulo/la-ley-1715-amiga-del-inversionista-en-renovables/34768>
- IDEAM. (05 de 04 de 2019). *IDEAM*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/418894/Caracter%20C3%ADsticas+de+Ciudades+Principales+y+Municipios+Tur%20C3%ADsticos.pdf/c3ca90c8-1072-434a-a235-91baee8c73fc>
- INTERNATIONAL AGENCY ENERGY*. (2016). Recuperado el 11 de 2018, de <https://www.iea.org/statistics/?country=COLOMBIA&year=2016&category=Key%20indicators&indicator=TPESbySource&mode=chart&categoryBrowse=false&dataTable=BALANCES&showDataTable=true>

- Ministerio de Minas y Energía. (2014). *UPME*. Recuperado el 10 de 04 de 2019, de [http://www1.upme.gov.co/Documents/Cartilla\\_IGE\\_Incentivos\\_Tributarios\\_Ley1715.pdf](http://www1.upme.gov.co/Documents/Cartilla_IGE_Incentivos_Tributarios_Ley1715.pdf)
- Mirzaei, M., & Mohiabadi, M. Z. (2017). *A comparative analysis of long-term field test of monocrystalline and polycrystalline PV power generation in semiarid climate conditions*. *Energy Sustain*.
- OTÁLORA, L. A. (2018). *DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN INVERNADERO AUTOMÁTICO PARA UN CULTIVO DE LECHUGAS EMPLEANDO ENERGÍAS RENOVABLES COMO SUMINISTRO ENERGÉTICO*. BOGOTÁ: UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA .
- Portafolio*. (junio de 2017). Recuperado el 23 de Marzo de 2019, de <https://www.portafolio.co/negocios/firmas-de-refrigeracion-y-aire-acondicionado-crecerian-maximo-12-506584>
- Presidencia de la Republica. (28 de Diciembre de 2018). Obtenido de Presidencia de la Republica: <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2018/181228-Presidente-Duque-expidido-decretos-fijan-incremento-salario-minimo-auxilio-transporte-paravigencia-2019-aumento-real.aspx>
- Rafique, M., Gandhidasan, & Rehman, S. (2015). A review on desiccant evaporative cooling systems. *Elsevier - Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145-159.
- REDACCION EL TIEMPO. (Abril de 2001). *EL TIEMPO*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-541703>
- (2007). Reglamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación (RITE) de España. MADRID: RITE.
- Republica, L. (04 de Enero de 2019). *Gobierno presentará ley para proteger a las Pyme, como sucedió en Chile*. Obtenido de La Republica: <https://www.larepublica.co/empresas/gobierno-presentara-propuesta-para-revolucionar-el-sector-de-las-pyme-2811313>
- Rey, F. J., Velasco, E., & Rey, J. (2018). *Eficiencia energetica de los edificios*. Ediciones Paraninfo.
- Rios, S. D. (1 de Septiembre de 2019). *Google Forms*. Obtenido de [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdV4TuqBw7oer4vMjh79taNDeZ0cIVHc3FMqmGUmt\\_8oxEm-A/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdV4TuqBw7oer4vMjh79taNDeZ0cIVHc3FMqmGUmt_8oxEm-A/viewform)
- Rivera H, j. l. (2017). Peligros y efectos en la salud por uso de aires acondicionados. *Proteccion&Seguridad*, 46-47.
- Samuelson, P. A. (2006). *Macroeconomia: con aplicaciones a latinoamerica*. Mexico: McGraw-Hill.
- Sanchez, C. (2018). ACAIRE proyecta. *ACAIRE*, 36.
- sociedades, S. d. (s.f.). *Superintendencia de sociedades*. Recuperado el 2019 de Octubre de 01, de [https://www.supersociedades.gov.co/delegatura\\_aec/estudios\\_financieros/sirem/Datos\\_Abiertos/RPT\\_ConsultaGeneralSociedades.xls](https://www.supersociedades.gov.co/delegatura_aec/estudios_financieros/sirem/Datos_Abiertos/RPT_ConsultaGeneralSociedades.xls)