



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
TURÍSTICAS**

Trabajo de fin de carrera titulado:

***“Plan de negocios para la producción y comercialización de  
energía eléctrica en base de paneles solares en el Distrito  
Metropolitano de Quito.”***

Realizado por:

**ANDREA MICHELLE ALVEAR SARMIENTO**

Como requisito para la obtención del título de:

**INGENIERO EN FINANZAS**

Quito, Diciembre 2012



## **DECLARACIÓN JURAMENTADA**

Yo Andrea Michelle Alvear Sarmiento, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluye en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Internacional Sek, según lo establecido con la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

-----  
Michelle Alvear

## **DECLARATORIA**

El presente trabajo de fin de carrera, titulado:

**“Plan de negocios para la producción y comercialización de energía eléctrica en base de paneles solares en el Distrito Metropolitano de Quito.”**

Realizado por la alumna

**ANDREA MICHELLE ALVEAR SARMIENTO**

Como requisito para la obtención del título de

**INGENIERO EN FINANZAS**

Ha sido dirigida por el profesor

**M.Sc. Fabián Tapia**

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

-----  
**M.Sc. Fabián Tapia**

**Director**

Los profesores informantes

**Mgt.Erika Escobar**

**Mgt.Miguel Muriel**

Después de revisar el trabajo escrito presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

-----  
**Mgt.Erika Escobar Mgt.Miguel Muriel**

Quito, a Diciembre de 2012

## DEDICATORIA

Este trabajo de fin de carrera está dedicado a Dios por brindarme la dicha de la vida.

A mis padres por haberme exigido en todo momento, por sus consejos, por sus ejemplos de perseverancia y constancia, por sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por ser las mejores personas que me enseñaron a ser quien soy, y más que nada, por su amor incondicional.

A mi hermana, por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado en todo momento.

A mis familiares, compañeros y amigos, por creer siempre en mí.

A mi director de tesis y a los docentes de la Universidad Internacional SEK, que me han acompañado durante 5 años de mi vida, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de mis conocimientos.

## RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente plan de negocio consiste en la creación de una nueva empresa, Inti Solutions S.A, para la producción y comercialización de energía eléctrica en base a paneles solares, en el Distrito metropolitano de Quito.

Inti Solutions S.A importará los paneles fotovoltaicos, los cuales van a ser posicionados y ubicados por especialistas eléctricos. Una vez implementada la infraestructura, comenzará la producción de energía a través de paneles solares, la cual va a seguir un determinado recorrido hasta llegar a la empresa eléctrica Quito. El contrato se realizará con el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), que es la institución pública encargada de definir precios de la energía eléctrica en la nación.

Se ha estudiado la aplicación estratégica, de marketing, de producción y financiera que la organización va a tener; así mismo el impacto social y ambiental que se va a generar.

De esta forma se producirá y comercializará energía eléctrica amigable con el medio ambiente, ayudando así al cambio de la matriz energética del país.

## ABSTRACT

The following business plan is destined for the implementation of a new company, Inti Solutions S.A, which will be dedicated to the mass production and commercialization of electricity based on solar panels in the Metropolitan District area of Quito.

Inti Solutions S.A. will import photovoltaic panels, which will be positioned and strategically placed by electrical specialists. Once the infrastructure is implemented, then the mass production of solar energy will begin through solar panels, afterwards the electricity will be canalized until it reaches the Quito Electrical Company. A contract will be made with CONELEC which is the public body responsible for defining electrical energy prices.

All the strategic studies of marketing, production and financial organization have been analyzed and also the social and environmental impact that the company will incur.

In this way Inti Solutions SA will produce and commercialize friendly environmental electric energy, thereby helping to change the country's energy matrix.

## Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	14
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.3	SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	17
1.4	OBJETIVO .....	17
1.4.1	OBJETIVO GENERAL .....	17
1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
1.5	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
1.5.1	DATOS IMPORTANTES EN EL ECUADOR .....	21
1.5.2	EL ECUADOR Y LA ENERGÍA ELÉCTRICA .....	22
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	24
2.1	PLAN DE NEGOCIO.....	26
2.1.1	ELECCIÓN DE LA FORMA JURÍDICA .....	27
2.1.2	ORGANISMOS CONTROLADORES.....	27
2.1.3	COMPAÑÍA ANONIMA .....	28
2.2	PALABRAS TÉCNICAS CLAVE.....	31
2.3	ENERGÍA ELÉCTRICA.....	32
2.3.1	ENERGÍA SOLAR .....	33
2.3.2	HORAS SOL PICO .....	37
2.4	DEMANDA POTENCIAL DE ENERGÍA RENOVABLE.....	38
2.5	CALENTAMIENTO GLOBAL .....	39
2.6	ESTUDIO TÉCNICO .....	39
2.7	HIPÓTESIS .....	42
3	METODOLOGÍA.....	43

3.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	43
3.2	MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....	43
3.3	DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
3.4	METODOLOGÍA Y FUENTES DE DATOS.....	44
3.4.1	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....	44
3.4.2	FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	46
3.5	DETERMINACIÓN DEL PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN.....	46
4	APLICACIÓN PRÁCTICA .....	48
4.1	APLICACIÓN ESTRATÉGICA.....	48
4.1.1	NOMBRE DE LA EMPRESA.....	48
4.1.2	ORGANIGRAMA.....	48
4.1.3	MISIÓN .....	55
4.1.4	VISIÓN.....	55
4.1.5	VALORES.....	55
4.1.6	PRINCIPIOS .....	56
4.1.7	MATRICES ESTRATÉGICAS .....	57
4.2	APLICACIÓN DE MARKETING.....	62
4.2.1	PRODUCTO, ENERGÍA SOLAR.....	62
4.2.2	PRECIO .....	65
4.2.3	DISTRIBUCIÓN.....	65
4.2.4	IMAGEN DE LA EMPRESA .....	66
4.2.5	PLAN DE VENTAS.....	74
4.3	APLICACIÓN DE PRODUCCIÓN .....	75
4.3.1	MAQUINARIA Y PROVEEDORES .....	75
4.3.2	MANTENIMIENTO .....	76

4.3.3	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	77
4.3.4	FLUJOGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	78
4.4	ASPECTOS LEGALES.....	79
4.4.1	CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA.....	80
4.4.2	REQUISITOS DEL CONELEC.....	87
4.5	IMPACTO AMBIENTAL.....	88
4.6	IMPACTO SOCIAL .....	90
4.7	APLICACIÓN FINANCIERA .....	91
4.7.1	INVERSIÓN.....	91
4.7.2	TABLA DE AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN .....	92
4.7.3	COSTOS Y GASTOS .....	94
4.7.4	CAPITAL DE TRABAJO .....	97
4.7.5	FLUJO DE CAJA Y ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	98
4.7.6	BALANCE GENERAL.....	100
4.7.7	EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	101
4.7.8	EVALUACIÓN DEL PROYECTO CON 10% MÁS Y 10% MENOS DE PRODUCCIÓN .....	104
4.7.9	INTERPRETACIÓN FINANCIERA.....	105
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	106
5.1	CONCLUSIONES .....	106
5.2	RECOMENDACIONES.....	108
6	BIBLIOGRAFÍA .....	109
7	ANEXOS.....	111

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Precios por Kilovatio hora en el Ecuador (Centavos de dólar de los Estados Unidos por KWH).....	21
Tabla 2 Datos Generales.....	40
Tabla 3 Datos del Panel Solar.....	40
Tabla 4 Energía.....	41
Tabla 5 Matriz Paradigma de investigación .....	47
Tabla 6 Nombre de la Empresa .....	48
Tabla 7 Matriz FODA .....	57
Tabla 8 Matriz EFI .....	58
Tabla 9 Matriz EFE .....	59
Tabla 10 Matriz 5W 1H.....	61
Tabla 11 Cuadro de Producción energética nacional .....	64
Tabla 12 Plan de Ventas .....	74
Tabla 13 Ingresos .....	91
Tabla 14 Inversión del Proyecto.....	91
Tabla 15 Composición de Capital .....	92
Tabla 16 Amortización .....	93
Tabla 17 Depreciaciones .....	93
Tabla 18 Activos Fijos.....	94
Tabla 19 Detalle de Muebles y Enseres.....	94
Tabla 20 Gastos Pre-operativos.....	95
Tabla 21 Gastos Administrativos .....	95
Tabla 22 Sueldos y beneficios .....	96
Tabla 23 Costo de Producción.....	96
Tabla 24 Capital de Trabajo .....	97
Tabla 25 Estado de Pérdidas y Ganancias .....	98
Tabla 26 Flujo de Caja .....	99
Tabla 27 Balance General.....	100
Tabla 28 Cálculo de flujo descontado .....	101
Tabla 29 Cálculo de TIR .....	101

Tabla 30 Cálculo PRR .....	102
Tabla 31 Cálculo de B/C .....	102
Tabla 32 Evaluación del Proyecto .....	103
Tabla 33 Evaluación del Proyecto con 10% menos de Producción .....	104
Tabla 34 Evaluación del Proyecto con 10% más de Producción .....	104

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Emisiones totales de gases de efecto invernadero en el mundo. ....	15
Ilustración 2 Panel Fotovoltaico .....	36
Ilustración 3 Promedio de horas sol diurnas diarios.....	38
Ilustración 4 Horas Pico del Sol .....	42
Ilustración 5 Organigrama .....	49
Ilustración 6 Matriz IE.....	60
Ilustración 7 Logo de la Empresa .....	66
Ilustración 8 Valla publicitaria #1. ....	68
Ilustración 9 Valla publicitaria #2. ....	69
Ilustración 10 Página Principal o inicio.....	70
Ilustración 11 Quienes somos.....	71
Ilustración 12 Infórmate. ....	72
Ilustración 13 Contáctenos. ....	73
Ilustración 14 Proceso Productivo.....	77
Ilustración 15 Flujo-grama del Proceso Productivo. ....	78

## ÍNDICE DE ANEXOS

1 Mapa político de la República del Ecuador.....	111
2 Población total del Ecuador y tasa de crecimiento.....	112
3 Población total de Pichincha y tasa de crecimiento.....	113
4 Viviendas a nivel nacional con respecto a la electricidad. (En porcentaje sobre el total de viviendas) .....	114
5 Suministro e instalación de 123 sistemas fotovoltaicos en las comunidades de Ponce Loma, Capirona, Shiwa Kucha, Juan Vicente y Yanahurco, zona del Tena. ....	115
6 International Project Finance Corporation. ....	116
7 Reforma 004-11 del CONELEC.....	117

# 1 INTRODUCCIÓN

Actualmente en el planeta existe un alto consumo de energía la cual proviene de diferentes fuentes, muchas de ellas del combustible fósil (carbón, petróleo y gas natural), ocasionando como desecho de esta tecnología gases de efecto invernadero, incrementando la temperatura a lo largo del planeta.

Además se tiene que tomar en cuenta que los combustibles fósiles tienen una vida finita, es decir que su existencia en la tierra se agotará en función a la producción de energía emitida con esta tecnología.

Tomando en cuenta los incrementos constantes de los precios de petróleo y sus derivados; fuente primordial de los combustibles fósiles; se requiere buscar otras fuentes de energía.

Dado a estas condiciones una de las fuentes de energía renovable y amigable al medio ambiente es la proveniente del sol, la cual genera electricidad a través de paneles fotovoltaicos.

Este proyecto buscará producir energía eléctrica en base a una fuente renovable basada en la energía solar. Contribuyendo así al medio ambiente y a proporcionar energía eléctrica.

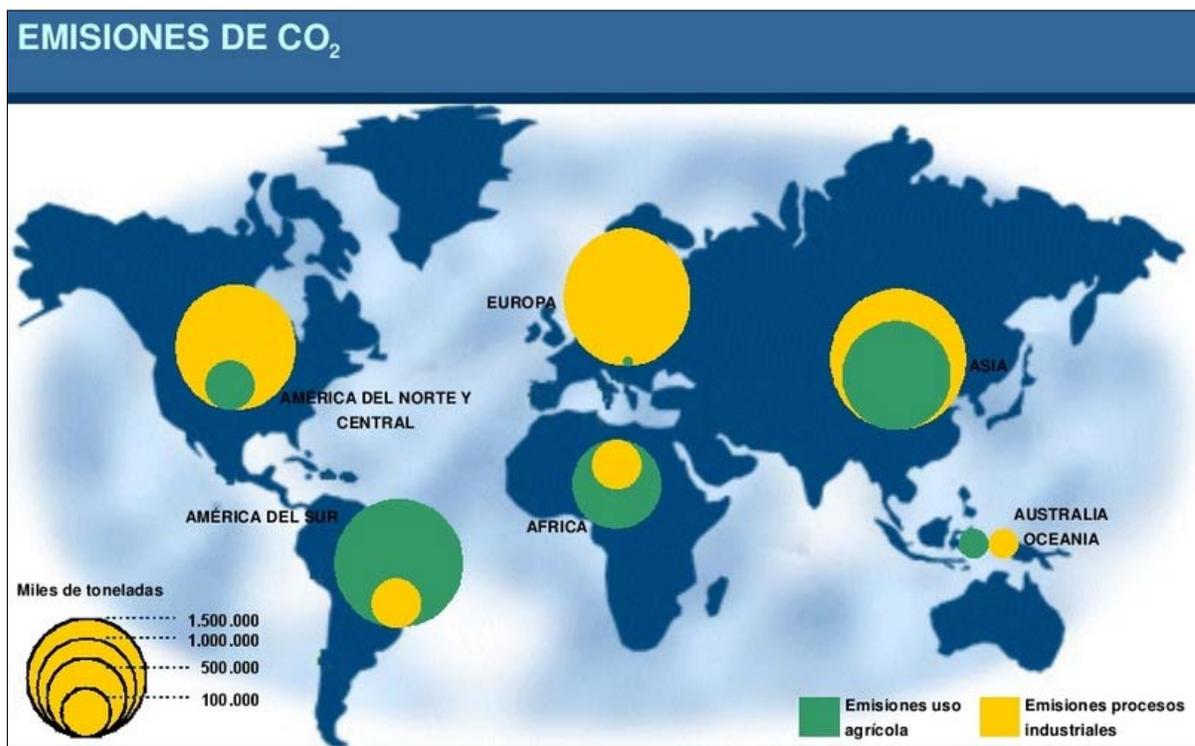
## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los cambios climáticos de la Tierra, entre ellos la edad de hielo, han sido procesos naturales y crecientes. No obstante, en el siglo XVIII la historia comenzó a cambiar. El mundo entero necesitaba cada vez más alimentos, vestimenta, muebles, caminos, casas, entre otros; para aumentar la producción de todo tipo de bienes, se inventó la industria. Año tras año, nuevas máquinas empezaron a facilitar el trabajo del hombre, sin embargo todas estas máquinas necesitaban energía para funcionar. Para obtener esta energía, se comenzó a usar los combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas natural. Por ejemplo: el alumbrado de muchas ciudades se obtenía con gas o con lámparas a petróleo, las locomotoras funcionaban con carbón, entre muchas otras. Este siglo fue llamado "Revolución Industrial", se pensó que sólo traería beneficios para los seres humanos, sin pensar en las increíbles complicaciones que traería consigo. El problema fue que, al quemar los combustibles fósiles, se produjeron

grandes cantidades de gases invisibles que se expandieron por toda la atmósfera. Las enormes plantaciones, la manutención de animales y la tala de bosques también producían estos gases. Se trataba de gases de efecto invernadero.

Desde la Revolución Industrial, y debido a las demandas cada vez mayores de energía y alimentos que necesitaba el hombre, cada año se incorporaban más y más gases de efecto invernadero a la atmósfera terrestre. La cantidad de éstos casi se ha duplicado hoy en día y la atmósfera se está volviendo cada vez más densa. De las emisiones totales de gases de efecto invernadero, las emisiones de carbono representan el 80%, de ahí su gran relevancia, como se observa en el siguiente gráfico.

Ilustración 1 Emisiones totales de gases de efecto invernadero en el mundo.



Fuente: ASPO. (International workshop on oil Depletion) Lisboa, Portugal.

Autor: anónimo

Se puede ver en el gráfico anterior, que las emisiones de gases contaminantes de dióxido de carbono aumentan en los países industrializados. El llamado efecto invernadero ha aumentado; estos gases lo que hacen es absorber la energía emitida por el sol; provocando cambios

drásticos en el clima mundial (haciéndolo cada vez más impredecible); así mismo el aumento en la emisión de estos gases además hace que los días sean más calurosos o las noches más frías. El calentamiento global se refiere al aumento de la temperatura de la atmósfera terrestre y de los océanos. Este calentamiento ha ocasionado que muchos de los témpanos de hielo que flotaban en el océano Ártico se hayan derretido; así mismo ha reducido las áreas cubiertas de nieve en el hemisferio norte. Recientemente, debido a este aumento en la temperatura, grandes porciones de hielo de la Antártica se han separado del resto del continente polar, reduciendo así el tamaño de la masa helada, entre otras consecuencias.

Además de estos inconvenientes, la utilización de los combustibles fósiles presenta otro problema importante y del interés de todos: el agotamiento de las existencias de petróleo.

Según la teoría del pico de Hubbert, (Bolsalibre, 2012) se utilizó un modelo matemático, demostrando a través de una curva el agotamiento a largo plazo del petróleo, así como de otros combustibles fósiles. Se dice que dicha curva tiene tres fases, la primera consiste en los primeros descubrimientos, la segunda es cuando se descubren muchos pozos, y la tecnología para su extracción va en mejora, y la fase final es cuando la producción declina rápidamente. Las consecuencias de la falta de petróleo se expandieron a nivel mundial, siendo los países subdesarrollados y productores de petróleo los más afectados.

Este agotamiento puede conllevar a una crisis energética en la economía mundial; por falta de disponibilidad de petróleo y por ende de energía eléctrica, llevando a una recesión por los costos de producción.

Además de los problemas descritos que afectan a la comunidad mundial, particularmente en el Ecuador, podemos observar el incremento de los costos de la producción e importación de energía eléctrica, así como el incremento constante de la demanda de la misma. Es por ello que buscar soluciones energéticas renovables es la base de este proyecto.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El desabastecimiento de energía eléctrica provoca racionamientos en épocas de estiaje en el Distrito Metropolitano de Quito?

## 1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Cuáles serán las teorías y conceptos a utilizarse para fundamentar teóricamente la investigación?
- ¿Cuál será la forma más clara de investigar el entorno interno y externo de la matriz energética del país?
- ¿Cuál será la forma más eficiente, eficaz y rentable para producir y comercializar energía eléctrica en base a paneles solares en la ciudad de Quito?

## 1.4 OBJETIVO

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un plan de negocios para la producción y comercialización de energía eléctrica en base a paneles solares en el Distrito Metropolitano de Quito, que ayude a reducir el impacto de emisiones de gases de efecto invernadero y ayude al desarrollo de la sociedad Ecuatoriana.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fundamentar teóricamente la investigación.
- Diagnosticar el entorno interno y externo.
- Desarrollar una propuesta a través de un plan de negocios para la creación de una empresa productora y comercializadora de energía eléctrica en base a paneles solares en el Distrito Metropolitano de Quito.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En el actual plan de tesis queremos justificar los principales problemas encontrados; agotamiento de las existencias del petróleo, incremento de los costos de la producción de energía, desabastecimiento de energía eléctrica y el calentamiento global. Es por estas razones que se implementará un mecanismo alternativo para la producción de energía eléctrica.

El recurso del petróleo en el futuro podría ser escaso, haciendo tambalear al mundo entero. Por un lado a los países subdesarrollados y productores de petróleo; ya que un buen porcentaje de su PIB anual depende del petróleo; y por el otro lado a los países desarrollados; ya que sus industrias requieren de petróleo abundante y barato para sus funciones normales; con un desajuste de oferta y demanda todo el planeta entraría en caos.

El declive del recurso esencial para el mantenimiento del sistema económico mundial y del modo de vida actual está en un futuro próximo. Lo grave del agotamiento de las reservas de petróleo no radica en que si nos queda suficiente tiempo de consumo de petróleo, sino cuándo será el momento en que inicie el declive de la producción mundial ya que eso afectará gravemente a toda la economía.

Según algunas estimaciones, los yacimientos de petróleo disminuyen hasta un ocho por ciento anual en su producción, mientras que los humanos necesitamos cada vez más para satisfacer la demanda y consumo mundial; debido a esto se realizan extracciones y procesamientos adicionales que disminuyen el tiempo de vida de los yacimientos.

Esto conlleva a mayores costos de extracción de petróleo y por ende de producción de combustibles fósiles (gasolina, diesel, kerosene, etc.); contribuyendo aún más al alza de los precios del petróleo; que junto a un aumento de la demanda constante de energía conformaría un ciclo vicioso de continuo ajuste de oferta y demanda.

Con el fin de adelantarnos a esta situación deberíamos buscar fuentes de energías alternativas a las provenientes de combustibles fósiles, que sean sustentables y renovables.

El otro problema que presenta el uso de energía en base a combustibles fósiles, no solo es su fuente sino también sus consecuencias por el abuso de la quema del mismo.

Estas consecuencias se reflejan en el incremento del CO<sub>2</sub> en la atmósfera, que es el principal gas de efecto invernadero que incrementa el calentamiento terrestre.

Este calentamiento derrite el hielo de las capas polares incrementando el agua dulce en los océanos, la cual rompe el ciclo del movimiento del agua de los océanos, especialmente la corriente del Golfo, que es la que facilita que el hemisferio norte tenga un clima más templado. Y todo esto gracias al aumento del CO<sub>2</sub>.

Una manera de mitigar el calentamiento global es usando otras fuentes de energía renovable y que no impacten al clima, como es la generación de energía proveniente del sol.

El Ecuador no está exento de los problemas mundiales descritos anteriormente, su economía depende de un 60% del petróleo, actualmente su producción mensual según el Banco Central del Ecuador es de 15.621,8 miles de barriles mensuales, el impacto del agotamiento del mismo será catastrófico.

Esto conlleva a modificar los ingresos económicos nacionales hacia otras fuentes productivas y en el futuro a otras fuentes de energía. Si observamos que actualmente nuestras fuentes de energía principales dependen de los combustibles fósiles en un 52% datos del (CONELEC, 2012) actualizado septiembre 2011, involucraría urgente una modificación de la matriz energética.

Según el (CONELEC, 2012), la demanda de energía y potencia se ha mantenido en una situación de crecimiento sostenido durante los siete últimos años, siendo de 6.71% a Septiembre 2011. Como ejemplo podemos citar que el 13% del total de la energía consumida en el país proviene de importaciones de electricidad de Colombia y Perú.

El gobierno actualmente está apoyando la inversión para la producción de energía en base a fuentes renovables, estableciendo regulaciones convenientes y facilidades de importación de tecnología para las mismas. Hoy en día el abastecimiento de energía para el país entero depende principalmente de la generación hidroeléctrica, no obstante es necesario que en forma paralela se incentive el uso de energías renovables; por los beneficios que representa para el cuidado y preservación ambiental; a más de otros beneficios entre los que se pueden citar según el (CONELEC, 2012):

- Producción descentralizada
- Seguridad energética con recursos locales
- Desarrollo de capacidades locales con un importante aporte de productores nacionales
- Cero o muy bajo consumo de combustibles fósiles
- Períodos de implementación bajos lo cual implica beneficios más rápidos
- Costos de operación y mantenimiento bajos
- Compatibilidad con otras formas de generación
- Impacto ambiental bajo
- Impacto socio-económico positivo muy alto
- Posibilidad de ingresar al mercado de desarrollo limpio
- Entre otros

Según el (CONELEC, 2012), el país posee un gran potencial para otros recursos renovables, como son:

- Energía solar que implican brillo entre 1600 y 3000 horas al año, que permite desarrollar proyectos fotovoltaicos y aplicaciones de calentamiento solar de agua.
- Energía eólica fundamentalmente en las crestas de las cadenas montañosas que tiene el país, y en localidades cercanas en la costa.
- Energía geotérmica, ubicada principalmente en el centro y norte del país, con aprovechamientos identificados en Chalupas, Chachimbiro y Chiles.
- Un enorme potencial en biomasa, que ha venido siendo aprovechada principalmente por los ingenios azucareros
- Energía mareomotriz que debe ser estudiada para identificar su potencialidad.

Siendo la energía solar uno de los posibles recursos renovables en el Ecuador, esta apenas representa el 0.002% (actualizado a Septiembre 2011) de la energía total de fuentes renovables y un 0.0008% (actualizado a Septiembre 2011) del total de energía producida a nivel nacional. Indicando que no hay muchos actores en la industria, además si tomamos en cuenta los precios preferenciales es una rentable opción. En la tabla N.1 se puede observar dichos precios.

Tabla 1 Precios por Kilovatio hora en el Ecuador (Centavos de dólar de los Estados Unidos por KWH)

<b>CENTRALES</b>	<b>Territorio Continental</b>	<b>Territorio Insular de Galápagos</b>
EÓLICAS	9.13	10.04
FOTOVOLTAICAS	40.03	44.03
BIOMASA Y BIOGÁS < 5 MW	11.05	12.16
BIOMASA y BIOGÁS > 5 MW	9.60	10.56
GEOTÉRMICAS	13.21	14.53

Fuente: (CONELEC, 2012)

Elaborado por: Autora

Podemos observar que la energía fotovoltaica presenta en promedio 4 veces más que los precios de cualquier otra fuente de energía renovable, esto implica que la energía solar sería una fuente muy atractiva para la inversión.

### **1.5.1 DATOS IMPORTANTES EN EL ECUADOR**

Según el (INEC, 2011) y (CONELEC, 2012) el Ecuador posee un territorio de 256.370 km<sup>2</sup>, en donde habita una población de más de catorce millones de habitantes.

El país cuenta con tres regiones: la Costa o Litoral (la cuarta parte del territorio nacional y casi el 50% de la población); la Sierra (la cuarta parte del país y contiene un poco menos del 50% de la población); la Amazonia (la mitad del territorio y posee un 5% de la población); y finalmente el Archipiélago de Galápagos (compuesto por cerca de un centenar de islas, siendo

cuatro de ellas habitadas). Estas regiones del Ecuador poseen características climáticas y geográficas muy particulares, que las hacen diferentes unas de otras. El anexo 1 muestra la división política y administrativa de la república del Ecuador.

Según el censo nacional de población y vivienda efectuado por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, (INEC, 2011), entre noviembre y diciembre del 2010, podemos obtener los siguientes datos:

- En el anexo 2 se puede ver que existen 14.483.499 de ecuatorianos, las mujeres representan el 50,44%.
- En el anexo 3 se puede ver la población solo de la provincia de Pichincha, en la cual existen 2.576.287 habitantes.
- La edad promedio de todos los habitantes del Ecuador es de 28 años. Lo cual representa una población relativamente joven y productiva.
- En el anexo 4 se puede observar que el 5,23% de todas las viviendas a nivel nacional no cuenta con electricidad, lo cual es un indicador desfavorable que debemos mejorarlo.

### 1.5.2 EL ECUADOR Y LA ENERGÍA ELÉCTRICA

En el Ecuador existen muy pocas empresas que venden o proveen equipos de generación de energía eléctrica diferente a las comunes. Todas las empresas en el área eléctrica en el país, entre sus servicios, tienen el de desarrollar proyectos de electrificación con energías renovables. En Guayaquil podemos mencionar a Electro Ecuatoriana.



Según la empresa (Electro Ecuatoriana), quien ha desarrollado algunos proyectos para el Gobierno Central, ha generado más de 200 megavatios de energía. Además de su producción constante han estado presentes en diversos proyectos hidroeléctricos como: *Agoyán, Papallacta, Saymirín, Alao, Saucay, Machachi, Illuchi, San Miguel de Car*, entre otros. Además de los servicios y suministros que Electro Ecuatoriana ofrece al sector eléctrico, existen también en el campo

petrolero, industrial, telecomunicaciones, eléctrico, construcción, servicios agrícolas, pecuarios y ganaderos.

En Quito existe la empresa, *EnerPro Soluciones Técnicas Integrales Compañía Limitada*, la



cual es una empresa ecuatoriana constituida el año 2004, inscrita en la Superintendencia de Compañías del Ecuador para prestar servicios en de energía e ingeniería.

Según dicha empresa su principal enfoque es el aprovechamiento integral de los recursos naturales con fines energéticos; en proyectos y en todas sus fases; desde la identificación, promoción, consultoría, pre-factibilidad, factibilidad, diseños, construcción y operación y mantenimiento.

Según esta empresa, mediante la introducción de nuevas tecnologías con fuentes y recursos renovables como la energía solar fotovoltaica, solar térmica, eólica, biomasa e hidroelectricidad, se puede contribuir a mejorar las condiciones del servicio eléctrico y de consumo energético en la población urbana y rural.

El aprovechamiento de las energías renovables reduce sensiblemente el uso de combustibles fósiles y esto aporta en la disminución de las emisiones contaminantes que tienen un serio impacto en el ambiente.

Entre los proyectos fotovoltaicos de *EnerPro* se encuentran *Kapawi* hotel ecológico ubicado en el Oriente ecuatoriano, *Sta. Cruz Gardens* complejo turístico ubicado en Galápagos, y la provisión de equipo e instalación de 140 sistemas solares residenciales en el pueblo originario *Kwichua Sarayacu* ubicado en el centro oriente ecuatoriano, además de las diversas consultorías realizadas en la instalación de una micro red fotovoltaica para la población del *Cauchal* ubicada en la ciudad de Esmeraldas, entre otras. En el anexo 5 observamos algunas fotografías de estos importantes avances en nuestro país.

## 2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El marco teórico nos ayudará a comprender ciertos conceptos y teorías, las cuales utilizaremos a lo largo de esta investigación. A continuación se presentaran algunos términos y definiciones muy útiles:

Según (Salgado, 2009) los combustibles fósiles se han formado a partir de las plantas y otros organismos y microorganismos vivos que existieron en tiempos arcaicos en la Tierra. El carbón en todas sus variedades, el petróleo y el gas natural son formas distintas de presentarse estos productos; que son aquellas materias primas empleadas en la combustión.

El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) según (Padilla, Moselle, & Schmalensee, 2010) es un gas que forma parte de la composición de la tropósfera, es un gas incoloro, denso y poco reactivo. Las plantas lo consumen a través del proceso de fotosíntesis. Además el aumento de dióxido de carbono es un causante del cambio climático global.

Se denomina energía eólica en resumen a (Padilla, Moselle, & Schmalensee, 2010), El movimiento de las masas de aire se deben principalmente a la diferencia de presiones existentes en distintos lugares de la tierra, moviéndose de alta a baja presión, y así sucesivamente. La energía cuyo origen proviene del movimiento de masa de aire es decir del viento se denomina eólica. Existen diferentes tipos de vientos, unos pueden venir de las brisas marinas; que son debido a la diferencia de temperatura entre el mar y la tierra; también están los de montaña; que se producen por el calentamiento de las montañas.

La energía geotérmica con respecto a (Padilla, Moselle, & Schmalensee, 2010). Esta energía es un tipo para generar energía eléctrica a través de mecanismos mucho más complejos. Es parte del calor interno de la Tierra (5.000°C) que llega a la corteza terrestre. En algunos lugares de la tierra las aguas subterráneas pueden alcanzar temperaturas muy altas, llegando al punto de ebullición, y, por tanto, servir para accionar motores o turbinas eléctricas.

Las fuentes de energía según (Labouret & Volliz, 2008) y (Vicente, Curso de energía solar, 2009) se pueden dividir en dos grandes subgrupos: renovables y agotables. Se dice que las fuentes renovables son las que tienen que ver con el sol, de hecho se sabe que el sol permanecerá por más tiempo que la especie humana. De tal manera, los combustibles fósiles

se consideran fuentes no renovables o agotables, ya que el promedio de utilización es superior al ritmo de formación del propio recurso.

Gases de efecto invernadero se definen (Padilla, Moselle, & Schmalensee, 2010, pág. 19)

“Son los gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiaciones en determinadas partes de las ondas del espectro de radiación infrarroja, emitidas por la superficie de, la atmósfera, la Tierra y las nubes.”

Los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre son: el vapor de agua (H<sub>2</sub>O), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), y ozono (O<sub>3</sub>).

“El petróleo es una sustancia oleosa de color muy oscuro compuesta de hidrógeno y carbono, al cual se lo llama hidrocarburo. Puede encontrarse en estado líquido o en estado gaseoso. En estado líquido es llamado aceite crudo, y en estado gaseoso, gas natural.” (Madrid, 2009, pág. 37).

Se formó como resultado de un proceso físico-químico en el interior de la tierra, debido a la presión y las altas temperaturas, se fueron descomponiendo las materias orgánicas, formadas por fitoplancton<sup>1</sup> y zooplancton<sup>2</sup> marinos, así como por materia vegetal y animal; todos estos organismos se fueron depositando en el fondo de grandes lagos, mares y océanos; a esto se unieron rocas y mantos de sedimentos. A través del tiempo se transformó esta sedimentación en petróleo y gas natural; como es conocido usualmente.

Según (Vicente, Curso de energía solar, 2009) el Sol es la estrella más cercana a la Tierra y el más importante elemento del Sistema Solar. El Sol se formó hace 4.650 millones de años y tiene la fuerza y potencia para 5.000 millones más. Después de este tiempo, la estrella comenzará a hacerse más y más grande, hasta convertirse en una gigante roja; la cual tendrá su fin cuando se hunda por su propio peso y se convertirá en una enana blanca. El Sol es nuestra principal fuente de energía, que se manifiesta, sobre todo, en forma de luz y calor. Ejerce una fuerte atracción gravitatoria sobre los planetas y los hace girar a su alrededor.

---

<sup>1</sup>El fitoplancton son los seres vivos de origen vegetal que viven flotando en la columna de agua, y cuya capacidad natatoria no logra nunca superar la inercia de las mareas, las olas, o las corrientes. Son organismos autótrofos capaces de realizar la fotosíntesis. (GERALD, 2002)

<sup>2</sup>El zooplancton es el conjunto de organismos microscópicos que viven suspendidos en la columna de agua, a cuyos movimientos están sujetos debido a su limitada capacidad de locomoción. (GERALD, 2002)

## 2.1 PLAN DE NEGOCIO

Los errores más frecuentes de los emprendedores y empresarios al iniciar su empresa es que no tienen claramente y por escrito cuáles son sus objetivos, estrategias, metas y resultados alcanzables, esa es la razón por la cual empezaremos por definir un Plan de Negocio.

Un plan de negocios según (David, 1997) es un trabajo físico en el cual se desarrolla la idea de un negocio que se pretende poner en marcha. Este archivo tiene la característica de ser abierto, sencillo y dinámico, el cual se actualiza a medida que avanza la idea. Este plan debe ser sintético y claro, emocionando al lector. Al ser tan variable no se ajusta a ningún modelo estándar. Sin embargo, en general engloba los siguientes aspectos:

- a) Descripción del negocio.
- b) Definición del producto o servicio que se va a suministrar.
- c) Planificación de los aspectos comerciales.

Un plan no debe redactarse y luego ser guardado. Lo más importante en una persona emprendedora es la ilusión, emoción y esperanza, pues si está entusiasmado con su proyecto, se sentirá feliz y con ganas arduas de luchar al desarrollar su plan para que este tenga éxito. Ese entusiasmo se transforma en el anhelo de poseer una empresa propia y ser su propio jefe.

Es necesario tener la energía, pasión y dedicación para dedicarse cien por ciento a alcanzar el objetivo propuesto.

Un plan de negocios sirve como guía durante toda la vida del negocio, además de analizar periódicamente lo que ocurre en su empresa, le brindará una base sólida para realizar cambios y tomar mejores decisiones.

Para realizar esta investigación necesitaremos información de cómo emprender una empresa desde las bases, es decir desde su estructura jurídica y legal; constituida en el Ecuador.

### **2.1.1 ELECCIÓN DE LA FORMA JURÍDICA**

Cada empresa es única, y por tal motivo tiene características y necesidades específicas que debemos tener en cuenta a la hora de decidir por una forma jurídica, existen varios criterios generales para la evaluación que nos permitirán tomar esta decisión (Superintendencia de compañías):

- Número de socios
- Cuantía de capital
- Requisitos de constitución
- Obligaciones fiscales
- Régimen de seguridad social
- Contratación laboral
- Responsabilidad frente a terceros
- Tipos de forma jurídicas dependiendo de las características particulares.
- Entre otros

Según la ley de compañías: “El contrato de compañía es aquel por el cual dos o más personas unen sus capitales o industrias para emprender en operaciones mercantiles y participar de sus utilidades. Este contrato se rige por disposiciones de la Ley de Compañías, por las del código de comercio, por los convenios de las partes y por las disposiciones del código civil del Ecuador. La sociedad es un sujeto de derecho, es una persona jurídica distinta de los socios que la conforman.” (Superintendencia de compañías).

### **2.1.2 ORGANISMOS CONTROLADORES**

La superintendencia de compañías según (Superintendencia de compañías) es un órgano de control y vigilancia que tiene afinidad con el Registro De la Propiedad y con el Registro

Mercantil en donde se lleva el registro de Sociedades en base a las copias que los funcionarios respectivos del Registro Mercantil deben remitirles. (Ley de compañías, 2011) expresa:

“La Superintendencia de Compañías es el organismo técnico y autónomo que vigila y controla la organización, actividades, funcionamiento, disolución y liquidación de las compañías, en las circunstancias y condiciones establecidas por la ley.”

En la (Ley de compañías, 2011) “La inscripción en el registro mercantil surtirá los mismos efectos que la matrícula de comercio. Por lo tanto queda suprimida la obligación de inscribir a las compañías en el libro de matrículas de comercio.”

El Código de Comercio sólo queda como ley supletoria de la Ley de Compañías y el único organismo controlador de las compañías mercantiles es la Superintendencia de Compañías.

### **2.1.3 COMPAÑÍA ANONIMA**

Según (Superintendencia de compañías) y (Ley de compañías, 2011) la compañía anónima es una sociedad cuyo capital, está dividido en acciones negociables además está formado por la aportación de los accionistas que responden únicamente por el monto de sus acciones. Las sociedades o compañías civiles anónimas están sujetas a todas las reglas de las sociedades o compañías mercantiles anónimas. La denominación de esta compañía deberá contener la indicación de compañía anónima o sociedad anónima o las correspondientes siglas (S.A).

Las personas naturales o jurídicas que no hubieren cumplido con las disposiciones de la Ley de Compañías para la constitución de una compañía anónima, no podrán usar en anuncios, membretes de carta, circulares u otros documentos, un nombre, expresión o siglas que indiquen o sugieran que se trata de una compañía anónima.

Según(Ley de compañías, 2011) la compañía se constituirá mediante escritura pública que, previo mandato de la Superintendencia de Compañías, será inscrita en el Registro Mercantil. La compañía se tendrá como existente y con personería jurídica desde el momento de dicha inscripción. Ninguna compañía anónima podrá constituirse de manera definitiva sin que se halle suscrito totalmente su capital, y pagado en una cuarta parte, por lo menos.

Para que pueda celebrarse la escritura pública de constitución definitiva será requisito haberse depositado la parte pagada del capital social en una institución bancaria, en el caso de que las aportaciones fuesen en dinero. Las compañías anónimas en que participen instituciones de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública podrán constituirse o subsistir con uno o más accionistas. La compañía podrá establecerse con el capital autorizado que determine la escritura de constitución.

Además(Ley de compañías, 2011) la compañía podrá aceptar suscripciones y emitir acciones hasta el monto de ese capital. Al momento de constituirse la compañía, el capital suscrito y pagado mínimos serán los establecidos por la resolución de carácter general que expida la Superintendencia de Compañías. Todo aumento de capital autorizado será resuelto por la junta general de accionistas y, luego de cumplidas las formalidades pertinentes, se inscribirá en el registro mercantil correspondiente.

(Ley de compañías, 2011)Los suscriptores harán sus aportes en dinero, mediante depósito en cuenta especial, a nombre de la compañía en promoción, bajo la designación especial de Cuenta de Integración de Capital, la que será abierta en los bancos u otras instituciones de crédito determinadas por los promotores en la escritura correspondiente.

Según(Ley de compañías, 2011) la compañía no podrá emitir acciones por un precio inferior a su valor nominal ni por un monto que exceda al capital aportado. La emisión que viole esta norma será nula. El contrato de formación de la compañía determinará la forma de emisión y suscripción de las acciones. La suscripción de acciones es un contrato por el que el suscribiente se compromete para con la compañía a pagar un aporte y ser miembro de la misma, sujetándose a las normas del estatuto y reglamentos, y aquella a realizar todos los actos necesarios para la constitución definitiva de la compañía, a reconocerle la calidad de accionista y a entregarle el título correspondiente a cada acción suscrita. Este contrato se perfecciona por el hecho de la suscripción por parte del suscriptor, sin que pueda sujetarse a condición o modalidad que, de existir, se tendrán por no escritas. Las acciones serán nominativas. La compañía no puede emitir títulos definitivos de las acciones que no estén totalmente pagadas. Las acciones cuyo valor ha sido totalmente pagado se llaman liberadas.

Las acciones pueden ser ordinarias o preferidas, según lo establezca el estatuto. Las acciones ordinarias confieren todos los derechos fundamentales que en la ley se reconoce a los accionistas. Las acciones preferidas no tendrán derecho a voto, pero podrán conferir derechos especiales en cuanto al pago de dividendos y en la liquidación de la compañía.

Con respecto a(Ley de compañías, 2011)serán fundadores, en el caso de constitución simultánea, las personas que suscriban acciones y otorguen la escritura de constitución; serán promotores, en el caso de constitución sucesiva, los iniciadores de la compañía que firmen la escritura de promoción. La escritura de fundación contendrá:

- 1) El lugar y fecha en que se celebre el contrato;
- 2) El nombre, nacionalidad y domicilio de las personas naturales o jurídicas que constituyan la compañía y su voluntad de fundarla;
- 3) El objeto social, debidamente concretado;
- 4) Su denominación y duración;
- 5) El importe del capital social, con la expresión del número de acciones en que estuviere dividido, el valor nominal de las mismas, su clase, así como el nombre y nacionalidad de los suscriptores del capital;
- 6) La indicación de lo que cada socio suscribe y paga en dinero o en otros bienes; el valor atribuido a éstos y la parte de capital no pagado;
- 7) El domicilio de la compañía;
- 8) La forma de administración y las facultades de los administradores;
- 9) La forma y las épocas de convocar a las juntas generales;
- 10) La forma de designación de los administradores y la clara enunciación de los funcionarios que tengan la representación legal de la compañía;
- 11) Las normas de reparto de utilidades;
- 12) La determinación de los casos en que la compañía haya de disolverse anticipadamente;
- y,
- 13) La forma de proceder a la designación de liquidadores.

## 2.2 PALABRAS TÉCNICAS CLAVE

- **Amperio:** según (Kreith, 1990) el amperio (A), Forma parte de las unidades básicas en el Sistema Internacional de Unidades. El amperio es la unidad de intensidad de corriente eléctrica; la cual fue nombrada en honor al matemático y físico francés André-Marie Ampère.
- **Vatio:**según (Kreith, 1990), un vatio es la potencia eléctrica. Es la unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades. Su símbolo es (W) y es expresado en unidades utilizadas en electricidad.
- **Voltaje:**según (Labouret & Volliz, 2008) es la cantidad de voltios que actúan en un aparato o en un sistema eléctrico, también se puede decir que es la presión que una fuente de suministro de energía eléctrica o fuerza electromotriz ejerce sobre las cargas.
- **La corriente continua:**según (Edminister, 2007)es el flujo continuo de electrones que viajan través de un conductor entre dos puntos de distinto potencial, en la corriente continua las cargas eléctricas circulan siempre en la misma dirección, y a medida que recorra más distancia menor intensidad tiene.
- **Corriente alterna:**según (Edminister, 2007) es la corriente eléctrica en la que la magnitud y el sentido varían cíclicamente (positivo – negativo). La forma de oscilación o movimiento más utilizada es la de una oscilación senoidal, puesto que se consigue una transmisión más eficiente de la energía.
- **Inversor:** según (Maza, 2010)es un aparato electrónico, el cual cambia un voltaje de entrada de corriente continua a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna, con la magnitud y frecuencia deseada por el usuario o el diseñador.Las máquinas reales presentan un pequeño porcentaje de pérdida, dependiendo de su diseño y tamaño. Los inversores se utilizan en una gran variedad de aplicaciones, desde pequeñas fuentes de alimentación para computadoras, hasta aplicaciones industriales para controlar alta potencia.
- **Transformador:**según (Maza, 2010) es un dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la misma potencia.

- **Una línea de transporte de energía eléctrica o línea de alta tensión:** según (SALGADO, 2009) es el aparato físico mediante el cual se realiza la transmisión de la energía eléctrica en grandes distancias. Se encuentra constituida por el elemento conductor (cables de acero, cobre o aluminio) y por sus elementos de soporte (las torres de alta tensión).
- **Potencia** se define según (Vicente, Curso de energía solar, 2009) es la velocidad en que se consume la energía en una unidad de tiempo.
- **Baja Tensión:** según (Edminister, 2007) es aquella que genera energía eléctrica con tensiones en los siguientes límites:
  - Corriente alterna: igual o inferior a 1000 voltios.
  - Corriente continua: igual o inferior a 1500 voltios.
- **Media Tensión:** según (Edminister, 2007) es el término que se usa para referirse a instalaciones eléctricas con tensiones entre 1,599v y 2500v.

## 2.3 ENERGÍA ELÉCTRICA

El mundo ha requerido energía eléctrica desde sus inicios, y el ser humano ha propuesto la utilización de diversos tipos de energía no renovables. La utilización de los recursos energéticos han ocasionado impactos positivos y negativos a la sociedad. La producción de energía eléctrica en base a fósiles transformados hoy en día a petróleo, la energía eléctrica proveniente de inmensas plantas, la energía proveniente de reacciones químicas, entre otras, han contribuido al avance de generación de energía para nuestra comunidad. Como consecuencia a esta actividad mundial, el exceso de la utilización de estas fuentes de energía ha ocasionado grandes y fuertes daños a nuestro planeta tierra y esto se ve reflejado en los diversos problemas climáticos que ha sufrido.

“La energía eléctrica es una de las formas en que se manifiesta la energía natural. Esta es causada por el movimiento de las cargas eléctricas en el interior de los materiales conductores.” (Edminister, 2007)

Tiene la propiedad de dejarse transformar con facilidad y altos rendimientos en todas las demás formas de energía, por prestarse a su transporte a grandes distancias con medios

simples y relativamente económicos, y por permitir regularse y dividirse al infinito; la energía eléctrica desempeña en la industria el papel de intermediario de primordial importancia. Sin embargo tiene un gran inconveniente, no puede ser almacenada. Por tanto toda energía producida en cada instante debe ser inmediata y totalmente consumida.

## **2.3.1 ENERGÍA SOLAR**

### **2.3.1.1 EL RECURSO SOLAR Y OTROS CONCEPTOS**

Dentro del sol ocurren varias reacciones nucleares, las cuales hacen que el sol sea una fuente inagotable de energía. La intensidad de la luz solar que alcanza nuestro planeta varía según el momento del día y del año, el lugar y las condiciones climáticas. (Kreith, 1990) La energía total registrada sobre una base se denomina 'radiación' e indica la intensidad de dicha luz. A medida que la radiación atraviesa la atmósfera terrestre sufre atenuación por los procesos de absorción, reflexión y refracción. Tales procesos se verifican cuando los rayos de luz chocan con las nubes o con el vapor de agua existente en la atmósfera.

Según (Vicente, Energía solar térmica y de concentración, 2009) la radiación que llega a la superficie terrestre se puede clasificar en directa y difusa.

**La radiación directa** es aquella radiación que se recibe en la superficie terrestre sin que esta haya sufrido ningún proceso que obstruya el pasar por la atmósfera.

**La radiación difusa** es la radiación que se recibe después de haber cambiado su dirección por los procesos de refracción y reflexión que ocurren en la atmósfera.

En un día nublado, la radiación solar recibida en un captador es difusa, ya que la radiación directa es obstruida por las nubes.

La energía de la radiación solar que se recibe en una superficie determinada en un momento dado se la conoce como irradiancia<sup>3</sup> y se mide en unidades de W/m<sup>2</sup>.

Otro concepto importante es el de Insolación, éste corresponde a la integración de la irradiancia en un período determinado. En otras palabras (Salgado, 2009)

“es la energía radiante que incide en una superficie de área determinada en un intervalo de tiempo dado. Este término tiene unidades de energía por área, la unidad de medida son los Watts-hora por metro cuadrado (W-h/m<sup>2</sup>).”

La insolación también se expresa en términos de horas solares pico. Según (Labouret & Volliz, 2008) una hora, en horas de energía es equivalente a la energía recibida durante una hora, a una irradiancia promedio de 1,000 W/m<sup>2</sup>. La energía servible que produce un aparato fotovoltaico es directamente proporcional a la insolación que recibe.

El ser humano ha olvidado un tipo de energía natural que el universo ofrece y lo más importante es que al utilizarla como fuente de energía, reduciría los impactos medioambientales. Hoy en día, existen los paneles fotovoltaicos que se encargan de receptor la luz solar, la cual puede ser usada como entrada a un circuito de potencia, el cual se encargará de producir la energía necesaria para alimentar una red.

La definición según (Madrid, 2009, pág. 24)es:

“La energía solar se fundamenta en el aprovechamiento de la radiación solar para la obtención de energía que podemos captar directamente en forma de calor o bien podemos convertirla en electricidad. La energía solar fotovoltaica permite transformar en electricidad la radiación solar a través de los paneles fotovoltaicos. La electricidad producida puede usarse de manera directa, o bien ser almacenada en acumuladores para usarse en las horas nocturnas, también es posible inyectar la electricidad sobrante a la red general, obteniendo un importante beneficio.”

---

<sup>3</sup>La irradiancia es un valor distinto para cada instante, es decir, se espera que en un día despejado la irradiancia a las 10:00 AM. será diferente y menor a la que se obtiene a las 1:00 PM., esto se debe al movimiento de rotación de la tierra (movimiento sobre su propio eje). Cuando es de noche, se tiene una irradiancia de 0 Watts por metro cuadrado (W/m<sup>2</sup>), porque simplemente a esa parte de la Tierra el Sol no la puede ver. (Maza, 2010)

La energía solar fotovoltaica tiene numerosas aplicaciones positivas para la humanidad, desde el funcionamiento de aparatos de consumo pequeños como calculadoras y relojes, hasta la electrificación de viviendas y poblaciones enteras. Para la conversión de la energía solar a eléctrica es necesario un aparato llamado panel fotovoltaico.

En resumen (Maza, 2010) dice que un panel fotovoltaico es un conjunto de celdas solares expuestas a la luz que genera electricidad. La mayor parte de células solares que se comercian hoy en día son construidas de silicio. El panel de energía solar o panel fotovoltaicos cambia la energía de los rayos solares en energía eléctrica de baja tensión o voltaje. Los paneles solares están formados por una serie de células fotovoltaicas, que debido a su distribución dentro del panel, son capaces de generar corriente eléctrica con ayuda de una circuitería externa.

El funcionamiento de los paneles se basa en el efecto fotovoltaico. Este efecto se produce cuando incide la radiación solar sobre materiales semiconductores convenientemente tratados y de esta manera se produce la electricidad.

(Maza, 2010, pág. 38)

“Cuando el conjunto de células dentro de un panel queda expuesto a la radiación solar, los fotones contenidos en la luz transmiten su energía a los electrones de los materiales semiconductores, que pueden romper la barrera y salir del semiconductor a través de un circuito exterior, produciéndose así corriente eléctrica. Estas células fotovoltaicas se combinan de determinadas maneras para lograr la potencia y el voltaje deseados.”

Este conjunto de células sobre el soporte adecuado y con los recubrimientos que le protejan convenientemente de agentes atmosféricos es lo que se denomina panel fotovoltaico. En el siguiente gráfico podemos observar un panel fotovoltaico.

## Ilustración 2 Panel Fotovoltaico



Elaborado por: Tienda energía

Fuente: Tienda energía (Tienda energía)

Usualmente la vida útil de un panel solar es de 25 a 30 años, además los fabricantes otorgan garantías de 20 años. Saber utilizarlos y manejarlos es fácil y garantizado. Según la (Tienda energía) el mantenimiento normal consiste en limpiar periódicamente los vidrios de los paneles. Los equipos, como reguladores o inversores, tienen indicadores del estado o del funcionamiento. El uso correcto y mantenimiento de los equipos posibilita una mayor duración de los mismos.

Se pueden encontrar módulos fotovoltaicos de baja potencia, desde 5 Wp (vatios pico); de potencia media y de alta potencia, hasta 450 Wp.

Debemos estudiarla radiación solar existente y el consumo energético requerido, para elegir el tipo y capacidad del módulo fotovoltaico. Existen diversas aplicaciones de los paneles solares, entre las cuales podemos mencionar:

- Estaciones de microondas y de radio.
- Electrificación de pueblos en áreas remotas.
- Balizamiento para protección aeronáutica.
- Sistemas de protección catódica.
- Sistemas de comunicaciones de emergencia.
- Sistemas de desalinización.

- Vehículos de recreo.
- Señalización ferroviaria.
- Instalaciones médicas en áreas rurales.
- Fuente de energía para naves espaciales.
- Corriente eléctrica para casas de campo.
- Sistemas de vigilancia de datos ambientales y de calidad del agua.
- Faros, boyas y balizas de navegación marítima.
- Bombeo para sistemas de riego, agua potable en áreas rurales y abrevaderos para el ganado.
- Sistemas para cargar los acumuladores de barcos.
- Entre otras

### **2.3.2 HORAS SOL PICO**

Las horas de sol pico sirve para evaluar la energía que un panel puede producir diariamente en una determinada localidad. Según (JIMENEZ, 2008) la ventaja de utilizar este concepto es que permite evaluar más rápidamente los rendimientos energéticos.

Según el modelo de Angstrong Page para el caso de Ecuador el número de horas sol pico es de 6.

En el siguiente gráfico se puede observar el número en promedio de las horas de sol en Quito Ecuador, para tener una clara idea de las horas de producción diarias.

Ilustración 3 Promedio de horas sol diurnas diarios



Elaborado por: Autora

Fuente: The Weather Channel

Como podemos observar el número de horas de sol en el día oscila entre 12hr 6 minutos y 12hr 8min; lo cual es beneficioso para el proyecto presentado.

## 2.4 DEMANDA POTENCIAL DE ENERGÍA RENOVABLE

En Ecuador se puede aprovechar plenamente la luz solar, ya que los días y las noches son prácticamente de 12 horas cada uno, debido a su posición geográfica. No obstante, la producción de energía eléctrica depende de las políticas y leyes que deben impulsar la utilización de tecnologías limpias, el respeto al medio ambiente y un desarrollo sostenible.

Para las empresas que generan energías renovables el Gobierno es el más grande demandante, el cual ha brindado ayuda y soporte a proyectos de implementación de sistemas de energías renovables puras y sin contaminantes, en diversos proyectos en áreas rurales y urbanas del oriente Ecuatoriano, en el Archipiélago de Galápagos, en las provincias de Manabí, Loja, El Oro, Pichincha, entre otros.

En el sector privado, los principales demandantes son empresarios del sector camaronero, bananeras, sectores agrícolas y ganaderas, sin embargo son pocos los proyectos desarrollados ya que no existe conocimiento del tema.

## 2.5 CALENTAMIENTO GLOBAL

De acuerdo a (Padilla, Moselle, & Schmalensee, 2010) desde fines del siglo XIX la temperatura gradual del planeta ha ido incrementando; entre 0.5°F y 1.0°F. Se puede decir que entre 1985 y 2000 fueron los años más calientes de la historia de la humanidad, siendo 1998 el año más caliente. Reduciendo las áreas cubiertas de nieve tanto en el hemisferio norte como en el sur.

Cuando se habla de Ecuador, este país es altamente vulnerable al cambio climático. La capacidad de adaptación a los efectos de cambios abruptos del clima es limitada, a causa de la pobreza y de su ubicación geográfica. Fenómenos locales como el de El Niño; cuyo incremento de intensidad y frecuencia ponen a prueba frecuentemente la situación socioeconómica del país; entre otros problemas naturales, han sembrado en la sociedad ecuatoriana un grado de conciencia sobre la necesidad de emprender medidas correctivas y preventivas para confrontar impactos del calentamiento global.

## 2.6 ESTUDIO TÉCNICO

En la tabla 2, podemos encontrar los datos generales del proyecto, la latitud<sup>4</sup> en donde se encuentra la empresa, la inclinación mínima que requiere un panel solar, factores<sup>5</sup> descritos por Angstrong Page y la energía total por producir en vatios hora. (JIMENEZ, 2008). Se dice que la inclinación de cada panel tiene q ser mínimo del 25%, por efectos de autolimpieza. Además se puede observar que el inversor tiene un 10% de error en la conversión de energía eléctrica continua a alterna; la cual se tendrá que tomar en cuenta.

---

<sup>4</sup> Latitud: según (Vicente, Curso de energía solar, 2009) es la distancia angular entre la línea ecuatorial y un punto determinado del planeta, medida a lo largo del meridiano en el que se encuentra dicho punto.

<sup>5</sup> El albedo según (Vicente, Curso de energía solar, 2009) es el porcentaje de radiación que cualquier superficie refleja respecto a la radiación que incide sobre la misma. Las superficies claras tienen valores de albedo superiores a las oscuras, y las brillantes más que las opacas.

Tabla 2 Datos Generales.

<b>Datos Generales</b>			
Localización (latitud)	<i>Grados</i>	<i>Minutos</i>	<i>segundos</i>
	0	12	30
Latitud en horas			0,2083
Inclinación del panel Beta (grados)			25
Albedo (hierba)			0,30
Factor climático Sierra (Angstron Page)	A	B	
	0,25	0,45	
Factor del inversor			0,9
Energía total por producir (WHr)			4.100.000,00

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

En la tabla 3 se podrá encontrar los datos de cada uno de los paneles que se compararán. Se puede observar que la potencia máxima de los paneles es de 250 voltios, y su tensión máxima es de 600 voltios, estos datos ayudan a calcular el número de paneles en serie requeridos. (Tensión máx. / Voltaje máx.).

Tabla 3 Datos del Panel Solar

<b>Datos del panel</b>		
Potencia	Vatios (W)	250
Voltaje Max	Voltios (V)	31
Corriente Max	Amperios (A)	8,06
Tension Max	Voltios (V)	600
Alto	mm	1636
Largo	mm	994
Peso	kg	19
Energía producida x panel diario kw Hr		1,50

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

La siguiente tabla muestra la energía total por producirse diariamente tomando en cuenta el 10% del factor de error del inversor, el número de paneles que deben estar en serie y en paralelo, y el número total de paneles solares requeridos. Los paneles requeridos en forma paralela se calculan (la corriente diaria / tensión de cada panel) / (corriente máx. de cada panel) \* 1,20. Ese 1,20 es para que los paneles solares no trabajen a un 100%, y de esta manera aumentar su vida útil a 30 años.

Al multiplicar y redondear el total de paneles en serie y en forma paralela obtenemos el total de paneles requeridos.

Tabla 4 Energía

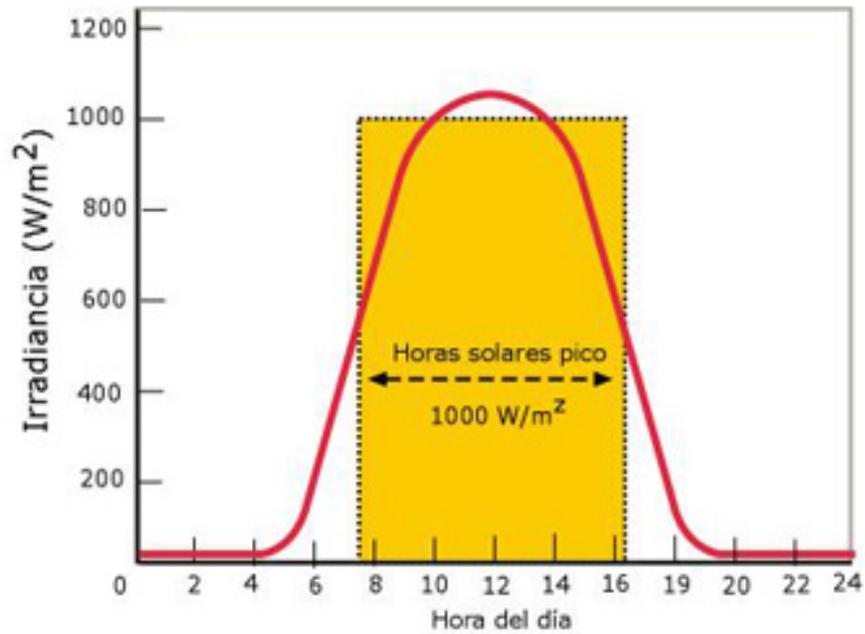
<b>Energía</b>	
Energía WHr/día	24.600.000,00
Energía con factor inversor WHr/día	27.333.333,33
Paneles en serie (tension max/voltaje max)	19
Corriente	7.592,59
Paneles en paralelo (corriente/corriente panel)	1.130,41
<b>Número Total de Paneles</b>	<b>21.470</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

El promedio de las Horas Sol Pico son de 6 horas diarias en el Ecuador. Este dato nos ayudará a calcular los ingresos diarios producidos por el conjunto de paneles solares requeridos. En el siguiente gráfico podemos ver las horas pico del día.

Ilustración 4 Horas Pico del Sol



Elaborado por: Anónimo

Fuente: Anónimo

## 2.7 HIPÓTESIS

La implementación de una empresa que produzca y comercialice energía eléctrica en base a paneles solares, ayudará a disminuir los gases de efecto invernadero y el desabastecimiento de energía eléctrica en el distrito metropolitano de Quito, ayudando así al medioambiente.

## 3 METODOLOGÍA

### 3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Según (Stella Dominguez), la investigación exploratoria es aquella investigación que se realiza primero, con el fin de poner a la vista aspectos importantes de una problemática determinada y encontrar los pasos o ideas adecuadas para elaborar una investigación posterior. La importancia se enfoca en el uso de sus resultados para abrir líneas de investigación.

La presente investigación será de carácter exploratorio, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho resultado, es decir, un nivel superficial de conocimiento. Esto se puede decir, ya que de acuerdo al (CONELEC, 2012) en el país hay un 0,002% de oferentes de energía eléctrica en base a paneles solares sobre el total de oferentes de energía en todo el territorio Ecuatoriano. Al existir tan poca oferta, necesitaremos mucha información e investigación para poder cumplir con nuestro propósito.

La competencia directa en el Ecuador es muy poca, sin embargo podemos basarnos en los oferentes de países desarrollados que tienen una mayor experiencia en la producción y comercialización de energía eléctrica en base a paneles solares.

En este caso la exploración permitirá obtener nuevos datos, resultados y elementos, que pueden conducir a formular con mayor precisión la investigación.

### 3.2 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación estará de acuerdo con las modalidades de la investigación: de campo, bibliográfica y documental.

- a) Investigación de campo.- en resumen (Stella Dominguez) es el estudio sistemático de los hechos en el lugar físico en donde se producen los acontecimientos. Se tomarán los datos en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos planteados del proyecto.
- b) Investigación bibliográfica y documental.- (Stella Dominguez) Tiene el propósito de conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías,

conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre una problemática determinada, basándose en fuentes primarias o en fuentes secundarias. Se reforzarán y actualizarán los conocimientos de energía solar y todos sus procesos para producir energía. Así mismo para determinar la mejor opción de producir y comercializar energía eléctrica.

### **3.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se centrará en la estructura organizacional y política del sistema de energía eléctrica en todo el territorio Ecuatoriano, especialmente en el Distrito Metropolitano de Quito; con un enfoque en energías renovables solares.

Adicionalmente, esta investigación se llevará a cabo en los cuatro trimestres del año 2012.

### **3.4 METODOLOGÍA Y FUENTES DE DATOS**

#### **3.4.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

Para elegir el método o métodos más adecuados a emplearse en una investigación se deberá partir de lo siguiente:

- Del tipo de problema que se plantea,
- La orientación que desea darle el investigador,
- De la forma en que el investigador quiera abordarlo,
- Los objetivos de la investigación,
- La naturaleza de las variables y
- El nivel de control.

Es por esto que se emplearán dos métodos para la investigación; el método inductivo y el método científico.

### **3.4.1.1 Método inductivo**

Según (Abril, 2011) la inducción es aquella que da paso a analizar casos particulares a partir de los cuales se obtienen conclusiones de carácter general.

(Abril, 2011) Es muy importante porque fundamenta la formulación de las hipótesis y la investigación de leyes científicas. Al estudiar los procesos de producir energía eléctrica en base a paneles solares, se podrá inferir a la producción y comercialización de energía eléctrica en el Distrito Metropolitano de Quito. Esto será factible gracias a que el objeto de estudio se puede encontrar en diversas fuentes de información, además no se tendrá que calcular una muestra para el estudio, ya que el proyecto está dirigido a un solo cliente.

### **3.4.1.2 Método científico**

Según (Abril, 2011), El método científico es un conjunto de principios, reglas y procedimientos que orientan una investigación con la finalidad de alcanzar un objetivo; demostrado y comprobado racionalmente.

Este método sirve para:

- Orientar la investigación,
- Brindar confiabilidad y validez al estudio,
- Ahorrar esfuerzos inútiles,
- Evitar la acumulación arbitraria de datos,
- Proporcionar reglas y procedimientos para el desarrollo de la investigación.

Se realizará el mencionado método con la identificación del problema, planteamiento del problema, revisión bibliográfica, formulación de hipótesis, elección de técnicas, recolección de información, análisis de datos y conclusiones.

### **3.4.2 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.4.2.1 FUENTES PRIMARIAS**

Entre las fuentes primarias se utilizará lo siguiente:

- Entrevistas en la industria eléctrica de Quito.
- Entrevistas con expertos en el tema de energía, electricidad, producción de energía solar, elaboración de tesis, elaboración de proyectos, entre otros.
- Observación de los procesos de producción, almacenamiento, comercialización y distribución de energía eléctrica.
- Panel con especialistas; ingenieros eléctricos, electrónicos, financieros, civiles, para captar ideas y conceptos del negocio.
- Entre otros

#### **3.4.2.2 FUENTES SECUNDARIAS**

Entre las fuentes secundarias se utilizará lo siguiente:

- Libros estadísticos, eléctricos, químicos, físicos, electrónicos, administrativos, financieros, planeación estratégica, investigación, entre otros.
- Videos de producción y comercialización de energía solar.
- Tesis de grado en relación a la energía, electricidad, a plan de negocios, ente otras.
- Buscadores y páginas específicas en el internet.
- Periódicos, prensa y demás documentales que sean de interés para la investigación.
- Entre otros.

### **3.5 DETERMINACIÓN DEL PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN**

De acuerdo con (Barker, 1998, pág. 35) el paradigma es un conjunto de reglas y disposiciones (escritas o no) que establece o define límites e indica cómo comportarse dentro de los límites para tener éxito; en otras palabras, es como un juego ya que se necesita que se establezca el territorio y las reglas para empezar a jugarlo.

A continuación se realizará una matriz para determinar el tipo de investigación que se empleará:

Tabla 5 Matriz Paradigma de investigación

	Características Cualitativas	Características Cuantitativas	Cualitativas	Cuantitativas
<b>A</b>	Los objetivos de la investigación y el proceso de seguir son conocidos tanto por los encuestadores y técnicos como por la población.	Los objetivos y el proceso de investigación solo es conocido por los técnicos y los investigadores.		X
<b>B</b>	El proceso de investigación es realizado en forma conjunta entre la población y los técnicos.	Las decisiones para actuar son tomadas solo por los técnicos.		X
<b>C</b>	La comunidad es parte activa, se le reconocen sus potencialidades.	La población es pasiva y es considerada únicamente como un depósito de información.		X
<b>D</b>	La investigación no es un proceso estático, sino una acción; es una oportunidad de formación para la población.	La población no tiene que reaccionar frente a la investigación o a la acción decidida.		X
<b>E</b>	Cualquier investigación, intervención o acción donde se busque el desarrollo del medio para tener éxito tiene que suscitar la participación activa de la población.	Los resultados del estudio son destinados exclusivamente a los investigadores y al organismo o centro de investigación. La población no tiene que conocerlos ni discutirlos.		X
<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>5</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Después de realizar y analizar la matriz se ha llegado a la conclusión que la investigación será de carácter cuantitativo. Ya que es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables.

## 4 APLICACIÓN PRÁCTICA

### 4.1 APLICACIÓN ESTRATÉGICA

#### 4.1.1 NOMBRE DE LA EMPRESA

Para la determinación del nombre de la empresa se realizó la siguiente matriz:

Tabla 6 Nombre de la Empresa

Nombre de la empresa				
CARACTERÍSTICAS	ENERSOL S.A	INTI SOLUTIONS S.A	SUNENERGY S.A	AREA (ADVANCED RENEWABLE ENERGY APPLIED)
Fácil de memorizar, pronunciar y escribir.	x	x	x	x
Palabras dentro del campo de acción	x	x	x	
Alto grado de innovación		x		x
Atractivo / agradable			x	
Descriptivo	x	x	x	
Aceptado por los demás		x		
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Elaborado por: Autora

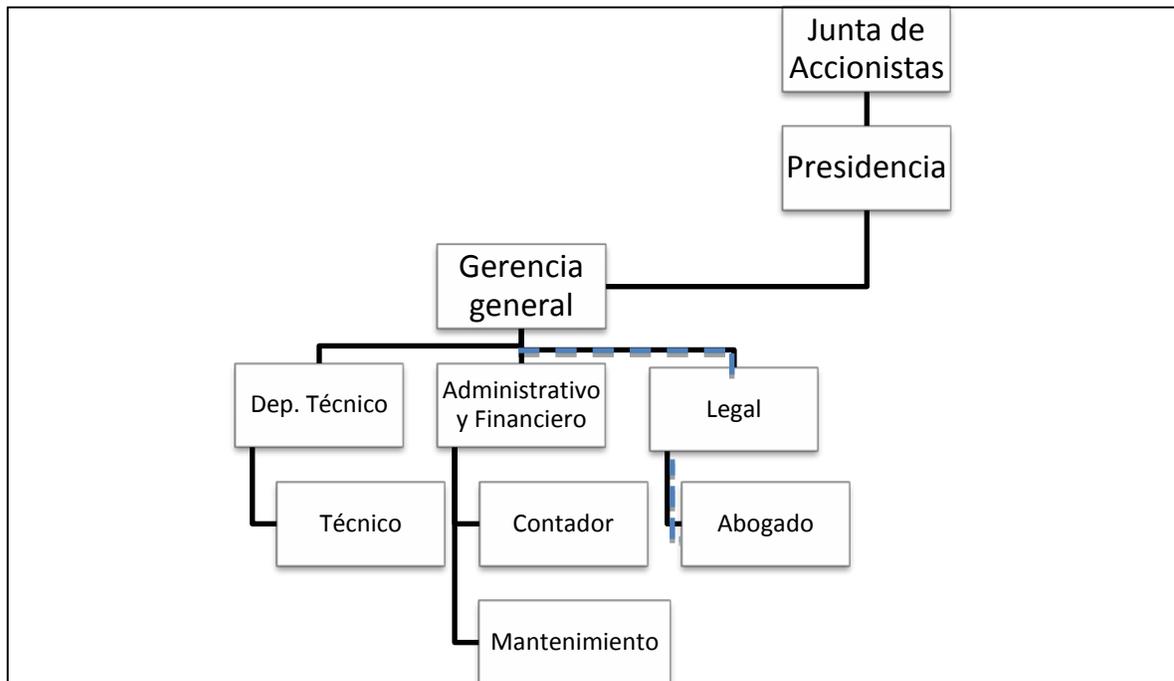
Fuente: Investigación Directa

Al realizarse la matriz para encontrar un nombre, los resultados obtenidos fueron a favor de Inti Solutions S.A, el nombre es fácil de memorizar, innovador, descriptivo y con un juego de palabras dentro del campo de acción a utilizarse. Inti en quechua significa sol, el cual representa la forma de un elipsoide de oro en el que también podían aparecer los rayos como otro de sus atributos de poder.

#### 4.1.2 ORGANIGRAMA

Este proyecto busca crear una empresa y conformarla por un equipo multidisciplinario de profesionales que velarán por el cumplimiento de los compromisos adquiridos tanto internos como externos en una organización funcional. Se considera que no se requiere de un excesivo personal como se describe en el siguiente organigrama:

Ilustración 5 Organigrama



Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

#### 4.1.2.1 ORGANIGRAMA FUNCIONAL

##### Junta de accionistas

Es la autoridad máxima. Está conformado por dos accionistas, teniendo cada uno de ellos voz y voto. Tiene como finalidad la responsabilidad conjunta en la administración general de la empresa, entre sus funciones está:

- Elegir de entre sus miembros al presidente y al gerente general de la compañía.
- Toma conjunta de decisiones para el desenvolvimiento óptimo de la empresa.
- Dirigir la marcha de la compañía.
- Vigilar el desempeño de los funcionarios de la Compañía, dictando las órdenes que estime conveniente para una mejor administración.
- Conocer los informes, balances y más cuentas.
- Decidir del aumento y disminución del capital suscrito y de la prorroga o reforma del contrato social.

- La realización de juntas periódicas para analizar los resultados obtenidos.
- Entre otras

### **Presidente**

Es un miembro de la junta de accionistas, el cual es facultado para resolver todos los asuntos relacionados con los negocios sociales; correspondiéndole dictar normas y políticas con fuerza obligatoria y mandataría en lo no previsto por la ley. Algunas de sus funciones son:

- Velar por los intereses de los demás accionistas
- Controlar que se cumplan los planes estratégicos de la empresa
- Velar por la continuidad del negocio
- Ser porta voz con los entes externos
- Establecer relaciones corporativas inter-empresariales
- Hacer un vínculo con organismos gubernamentales
- Entre otros

### **Gerente general**

El gerente general se encargará de ejercer la representación legal de la Empresa y administrarla bajo criterios de solvencia, prudencia y rentabilidad financiera, en procura de su desarrollo sostenido y el cumplimiento de la misión, visión, valores y objetivos empresariales; entre sus funciones está:

- Dirigir y coordinar las actividades de la compañía y velar por la correcta y eficiente marcha de la misma.
- Definir la dirección estratégica de la compañía y sus políticas.
- Controlar el desarrollo de los planes de cada una de los departamentos de la empresa para lograr los objetivos propuestos.
- Mantener informado al presidente del funcionamiento de la empresa.
- Autorizar pagos de personal.

- Buscar fuentes de financiamiento.
- Acudir a eventos importantes relacionados con las relaciones públicas.
- Aprobar el presupuesto anual de la compañía.
- Toma de decisiones administrativas y de financiamiento.
- Buscar alianzas estratégicas con proveedores.
- Orientar la elaboración de políticas, objetivos corporativos, manuales de procesos, procedimientos y reglamentos necesarios para la Corporación.
- Seleccionar el talento humano dentro de la empresa.
- Definir y supervisar los procesos de selección de personal
- Entre otras

**Perfil del puesto:**

- Edad de 25 a 40 años.
- Sexo indistinto
- Estado civil indistinto.
- Estudios superiores en administración, finanzas o carreras afines, preferiblemente MBA.
- Experiencia en posiciones similares mínimo de 2 años.
- Con un alto sentido de responsabilidad y honorabilidad, con capacidad de organizar y coordinar el grupo de trabajo.
- Con liderazgo y actitudes positivas en las relaciones interpersonales.
- Capacidad de trabajo a presión

## **Administrativo y financiero**

Este departamento tiene como objetivo el impulsar el desarrollo administrativo de la institución y administrar los recursos humanos, económicos y materiales para lograr los más altos niveles de productividad, rentabilidad y satisfacción laboral. El departamento contará con un contador general.

Además de brindar apoyo administrativo a la empresa mediante la entrega de servicios generales oportunos y de calidad, de acuerdo a las necesidades específicas de cada área funcional. Entre sus funciones está:

- Elaborar el presupuesto anual de la compañía.
- Contabilidad general.
- Analizar el comportamiento de ingresos y gastos.
- Elaborar proyecciones financieras.
- Garantizar la liquidez de la compañía para el desarrollo de sus actividades
- Entregar informes financieros al gerente general.
- Verificar el pago de las deudas y obligaciones tributarias de la empresa.
- Realizar auditoría interna, para verificar que los procedimientos y políticas establecidos por la compañía se estén aplicando de manera correcta.
- Evaluar alternativas de inversión para el crecimiento de la Corporación.
- Liquidación de nómina.
- Procurar que se apliquen las acciones necesarias, a fin de prevenir y solucionar problemas laborales
- Cobranza.
- Levantamiento de procesos operativos.
- Regular y controlar los procesos de la empresa.
- Desarrollar el potencial del Talento Humano.
- Asesorar y colaborar en la gestión de Gerencia General en lo relativo a asuntos laborales y de la administración en general.
- Entre otros.

**Perfil del puesto:**

- Edad: de 25 a 35 años.
- Sexo indistinto.
- Estado civil indistinto.
- Estudios profesionales en contabilidad, CPA.
- Experiencia mínima de tres años.
- Con un alto sentido de responsabilidad y honorabilidad, con gran capacidad administrar los recursos financieros de la empresa.

**Mantenimiento**

Este departamento tiene la responsabilidad de la limpieza y mantenimiento, tanto de la infraestructura como de sus exteriores, entre sus funciones consta:

- Mantener limpias las áreas de trabajo.
- Podar el césped periódicamente.
- Mantener en perfectas condiciones todos los activos de la empresa.
- Entre otras

**Perfil del puesto:**

- Edad: de 18 a 30 años.
- Sexo masculino.
- Estado civil indistinto.
- Estudios secundarios.

**Técnico**

Este departamento tiene la responsabilidad de la ejecución de los procesos productivos relacionados con los recursos tecnológicos, entre sus funciones consta:

- Colaborar con la gerencia en los procesos de elaboración de planes estratégicos, operativos y técnicos.
- Elaborar las especificaciones técnicas.
- Mantener constante la producción de energía eléctrica.
- Incrementar la eficiencia de la producción.
- Otorgar mantenimiento correctivos y preventivos
- Entre otras

**Perfil del puesto:**

- Edad: de 23 a 30 años.
- Sexo masculino.
- Estado civil indistinto.
- Estudios superiores en ingeniería eléctrica o carreras afines.
- Experiencia en diseñando y administración de alta y media tensión mínima de 2 años.
- Conocimientos avanzados deAutoCAD
- Tener la capacidad de solucionar problemas en el área tecnológica y productiva.

**Legal**

La principal responsabilidad es el cumplimiento cien por ciento transparente de la ley y regímenes legales establecidos en el Ecuador, se pagará a un buffet de abogados para la ejecución de todas sus responsabilidades, entre sus funciones están:

- Constitución legal de la empresa
- Asistir a la Gerencia General en asuntos legales
- Velar que se cumplan todas las obligaciones legales de la empresa, administrativos, gubernamentales, impositivos, laborales y demás.
- Las demás que le asigne el gerente general, en el ámbito de su competencia.
- Entre otras

### 4.1.3 MISIÓN

Somos una empresa que provee soluciones de energía limpia, produciendo energía solar, respetando el medio ambiente y ayudando al desabastecimiento de energía en el país. Para promover el desarrollo de la sociedad y mejorar sus condiciones de vida.

### 4.1.4 VISIÓN

En los próximos dos años ser reconocida por eficiencia en generación de energía eléctrica solar en el Ecuador.

### 4.1.5 VALORES

- **Responsabilidad:** La contribución hacia la sociedad en lo que se refiere a protección al medio ambiente será primordial en Inti Solutions S.A, siempre realizando actividades conscientemente para no afectar a nuestra sociedad.
- **Eficacia:** Mantener el mayor tiempo posible la producción de energía eléctrica
- **Eficiencia:** Obtener el mayor rendimiento de nuestros recursos.
- **Innovación:** Continua innovación de nuestras estrategias y de nuestros métodos de trabajo.
- **Comunicación:** Constante y efectiva comunicación, entre todos los miembros que forman parte de la empresa, así como con nuestros proveedores, cliente y comunidad.
- **Confianza:** En que realizaremos nuestras labores de la mejor manera, con la finalidad de satisfacer a nuestro cliente.
- **Compromiso:** Lograr que el equipo de trabajo cumpla eficientemente las tareas asignadas, poniendo en práctica sus conocimientos y habilidades.
- **Respeto:** Debe existir total respeto en el ambiente laboral, reconociendo las capacidades, habilidades y esfuerzos de las personas que colaboran en el desarrollo y crecimiento de la organización.

#### **4.1.6 PRINCIPIOS**

- Actuar con responsabilidad, puntualidad, eficiencia y respeto; ante cualquier evento.
- La innovación tanto tecnológica como en los procesos, debe ser permanente dentro de la organización.
- El crecimiento y éxito de nuestra organización, se fundamenta en la eficiencia del proceso productivo y de distribución.
- El compromiso y trabajo de la organización se enfoca hacia la satisfacción del cliente.
- El trabajo en equipo de la organización son el pilar fundamental de reconocimiento y crecimiento institucional.
- Transparencia en todas nuestras relaciones tanto internas como externas.

## 4.1.7 MATRICES ESTRATÉGICAS

### 4.1.7.1 MATRIZ FODA

A continuación se realizó la matriz FODA para determinar si es positivo el implementar la empresa propuesta.

Tabla 7 Matriz FODA

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
1	Producción de energía limpia	1	Alta inversión inicial
2	Precios preferenciales y fijos	2	Ser una empresa nueva con poca experiencia en el tema
3	Buena rentabilidad	3	Reducido número de integrantes en la empresa
4	Reducido costo de mantenimiento	4	Experiencia reducida
5	Riesgo de avería muy bajo	5	Se requiere seguridad permanente
6	Ubicación de la empresa a las afueras de Quito	6	Importación de tecnología
7	Reducido costo de administración.	7	Ser una empresa relativamente pequeña para la producción global de energía eléctrica
8	Óptimo organigrama estructural y funcional.	8	Se requiere economías de escala
9	Tiempo de vida de paneles solares de 30 años	9	Capacitación para la producción provenientes del exterior
10	Se cuenta con tecnología amigable con el medio ambiente	10	Se requiere grandes áreas de instalación

OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
1	Mercado energético amplio	1	Cambios drásticos medioambientales
2	Apoyo del gobierno (Ley de Régimen del Sector Eléctrico)	2	Proyectos de ahorro de energía eléctrica en los hogares ecuatorianos
3	Desarrollo de proyectos amigables con el medio ambiente	3	Tecnología con pocos expertos en el mercado nacional
4	Fomento del cambio de la matriz energética del país	4	Energía alternativas
5	Desarrollo de la tecnología para aprendizaje en el país	5	Alto nivel de competitividad global en el mercado de producción de electricidad.
6	Fomento a energías renovables a nivel internacional	6	Comprador único
7	Intensidad solar disponible durante todo el año	7	Falta de interés en el medioambiente
8	Mecanismos de desarrollo limpio	8	Intereses políticos y de otros grupos económicos
9	Bonos de carbono	9	Grandes proyectos de energía solar
10	Continuo aumento de demanda de energía eléctrica	10	Importación de energía eléctrica

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación directa

#### 4.1.7.2 MATRIZ EFI

Tabla 8 Matriz EFI

Concepto	Peso	Calificación	Calificación Ponderada
<b>Fortalezas</b>			
Producción de energía limpia	0,05	3	0,15
Precios preferenciales y fijos	0,07	4	0,28
Buena rentabilidad	0,08	4	0,32
Reducido costo de mantenimiento	0,08	4	0,32
Riesgo de avería muy bajo	0,07	4	0,28
Ubicación de la empresa a las afueras de Quito	0,04	3	0,12
Reducido costo de administración.	0,04	4	0,16
Óptimo organigrama estructural y funcional.	0,04	3	0,12
Tiempo de vida de paneles solares de 30 años	0,06	4	0,24
Se cuenta con tecnología amigable con el medio ambiente	0,04	3	0,12
<b>Debilidades</b>			
Alta inversión inicial	0,08	2	0,16
Ser una empresa nueva con poca experiencia en el tema	0,05	2	0,1
Reducido número de integrantes en la empresa	0,03	1	0,03
Experiencia reducida	0,04	1	0,04
Se requiere seguridad permanente	0,04	2	0,08
Importación de tecnología	0,04	1	0,04
Ser una empresa relativamente pequeña para la producción global de energía eléctrica	0,03	1	0,03
Se requiere economías de escala	0,04	1	0,04
Capacitación para la producción provenientes del exterior	0,05	2	0,1
Se requiere grandes áreas de instalación	0,03	1	0,03
<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>	<b>50</b>	<b>2,76</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación directa

Al tener un promedio superior a la media (2,5) se puede concluir que tenemos una posición interna superior, es decir que podemos aprovechar las fortalezas para establecer estrategias y de esa manera poder surgir dentro del mercado eléctrico.

#### 4.1.7.3 MATRIZ EFE

Tabla 9 Matriz EFE

Concepto	Peso	Calificación	Calificación Ponderada
<b>OPORTUNIDADES</b>			
Mercado energético amplio	0,05	2	0,1
Apoyo del gobierno (Ley de Régimen del Sector Eléctrico)	0,08	4	0,32
Desarrollo de proyectos amigables con el medio ambiente	0,04	2	0,08
Fomento del cambio de la matriz energética del país	0,05	2	0,1
Desarrollo de la tecnología para aprendizaje en el país	0,06	3	0,18
Fomento a energías renovables a nivel internacional	0,06	3	0,18
Intensidad solar disponible durante todo el año	0,05	2	0,1
Mecanismos de desarrollo limpio	0,02	2	0,04
Bonos de carbono	0,04	2	0,08
Continuo aumento de demanda de energía eléctrica	0,05	3	0,15
<b>AMENAZAS</b>			
Cambios drásticos medioambientales	0,07	3	0,21
Proyectos de ahorro de energía eléctrica en los hogares ecuatorianos	0,03	2	0,06
Tecnología con pocos expertos en el mercado nacional	0,04	3	0,12
Energía alternativas	0,03	2	0,06
Alto nivel de competitividad global en el mercado de producción de electricidad.	0,03	2	0,06
Comprador único	0,07	4	0,28
Falta de interés en el medioambiente	0,03	2	0,06
Intereses políticos y de otros grupos económicos	0,03	2	0,06
Grandes proyectos de energía solar	0,03	2	0,06
Importación de energía eléctrica	0,04	3	0,12
<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>	<b>58,00</b>	<b>2,82</b>

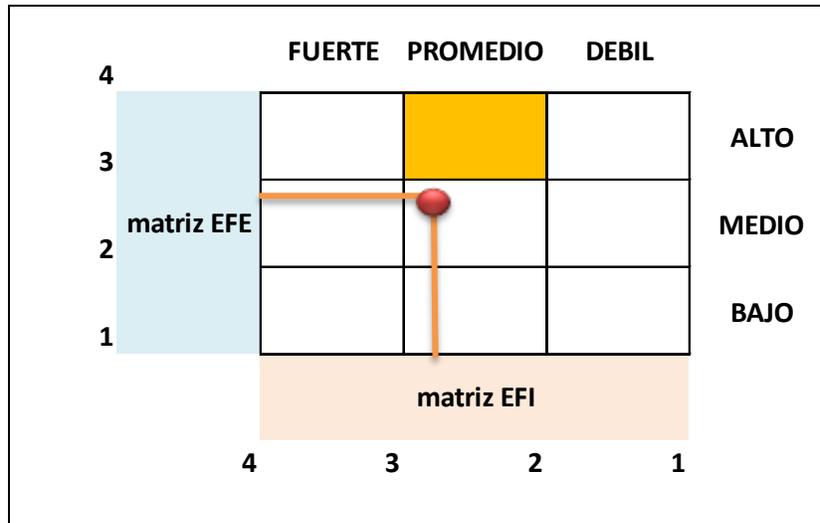
Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación directa

Una vez realizada la ponderación podemos determinar que se aprovecharán las oportunidades para una planificación estratégica óptima que le permita tener el éxito que se está buscando, utilizando las herramientas adecuadas.

#### 4.1.7.4 MATRIZ IE

Ilustración 6 Matriz IE



Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación directa

Como se puede observar, la matriz IE fue construida con un 2,76 en la matriz EFI y con un 2,82 en la matriz EFE, se puede decir que la empresa para iniciar está en el promedio, con grandes oportunidades por aprovechar; principalmente el apoyo del gobierno. Esto quiere decir que si empleamos bien las estrategias a usarse se puede llegar muy alto, sobrepasando el rendimiento esperado. La empresa está en un cuadrante óptimo para su desempeño.

#### 4.1.7.5 MATRIZ 5W 1H

Tabla 10 Matriz 5W 1H

ESTRATEGIA 1: Penetración al mercado																	
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	ÁREA	ÁREAS DE APOYO	CRONOGRAMA EN MESES año 2013												FORMULACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	COSTOS
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Creación de vallas publicitarias	Gerente General	Gerente General	Administración													Se alquilarán dos estructuras para vallas publicitarias durante un año calendario, una situada en Checa y la otra cerca del actual aeropuerto de Quito. Las cuales darán a conocer a la empresa y sus beneficios que consigo trae para la ciudad.	\$ 21.000,00
Creación de una página web	Gerente General	Gerente General	Administración													Se creará una pagina web, que identifique a la empresa. La cual va a estar siempre a disposición de todas las personas que deseen contactarse o simplemente estar al tanto de las actividades que se ralicen en nuestra empresa.	\$ 170,00
Creación de letrero	Gerente General	Gerente General	Administración													Se ubicará un letrero a las afueras de las instalaciones , que identifique a la empresa y de una exlente prescencia.	\$ 545,00
ESTRATEGIA 2: Integración hacia adelante																	
Alianza con el CONELEC	Gerente General	Gerente General	Administración													Se firmará un contrato con el CONELEC para distribuir la energía generada a la Empresa Eléctrica Quito, ya que el gobierno incentiva con precios especiales y preferenciales a empresas que son amigables con el medio ambiente.	\$ 67,00
<b>Total \$ 21.715,00</b>																	

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación directa

Para darse a conocer la empresa se implementarán dos vallas publicitarias, además de un gran rotulo a las afueras de la compañía para tener una excelente imagen frente a todos los moradores del sector y de la ciudad entera. Además se construirá una página web para informar los procesos y progresos tanto de la compañía como de la industria de energía eléctrica nacional e internacionalmente.

## 4.2 APLICACIÓN DE MARKETING

### 4.2.1 PRODUCTO, ENERGÍA SOLAR

#### 4.2.1.1 GENERALIDADES

La energía solar es aquella que proviene del aprovechamiento directo o difuso de la radiación del sol, y de la cual se obtiene la electricidad; a través de paneles fotovoltaicos.

La energía solar es una de las fuentes de energía que se está desarrollando más a nivel mundial y que más expectativas tiene para el futuro.

Una fracción de energía proveniente del sol alcanza a la tierra. No toda la energía solar producida diariamente puede ser utilizada de manera efectiva en la Tierra. Parte de la luz solar es absorbida en la atmósfera terrestre o, reflejada nuevamente al espacio.

Según(Labouret & Volliz, 2008), la energía solar fotovoltaica consiste en la transformación directa o difusa de la radiación solar en energía eléctrica. Esto se consigue aprovechando las propiedades de los materiales semiconductores mediante las células fotovoltaicas. Usualmente el material base para su fabricación suele ser el silicio, cuando la luz del sol incide en una de las caras de la célula genera una corriente eléctrica; la cual la vamos a comercializar.

#### 4.2.1.2 BENEFICIOS

(COSESO, 2012)dice que el consumo de energía en todos los países sube cada año aproximadamente en un 10 por ciento, las empresas eléctricas nacionales no están en capacidad de suministrar suficiente energía eléctrica y además hay un desabastecimiento de energía en zonas rurales por falta de instalaciones.

El uso eficiente de los recursos renovables promueve la sostenibilidad económica y ambiental mediante la adopción de hábitos responsables y la incorporación de nuevos paradigmas para la implementación de inversiones a nivel tecnológico y de gestión en un sistema eléctrico.

(COSESO, 2012) La energía solar adquiere cada vez mayor importancia a nivel internacional. Hay suficientes recursos en Ecuador para obtener centrales solares, además existe suficiente sol para el aprovechamiento de esta forma de energía lucrativa.

Debido a que, cualquier instalación solar puede durar mucho tiempo y sin mayor mantenimiento, se la aprovecha en todo el mundo. Algunas de sus ventajas son:

- El sol es una fuente de energía renovable. Nunca se terminará y no se la "gasta".
- No contamina el medio ambiente, tampoco produce ruido ni daños externos.
- No se gasta en combustibles, aceites, tiempo y costo de movilización.
- Los paneles solares no necesitan mantenimientos periódicos, y son fáciles de instalar.
- Los paneles fotovoltaicos tienen un tiempo de vida de 30 años.
- Se puede revender los equipos solares porque tienen un precio relativamente estable.
- Y principalmente es altamente aceptada por el gobierno, la sociedad y el medio ambiente.

#### **4.2.1.3 SITUACION ACTUAL DE LA ENERGÍA SOLAR A NIVEL NACIONAL**

Según (CONELEC, 2012):

- En la actualidad el país consume aproximadamente 3 veces más energía eléctrica que hace 20 años.
- La demanda eléctrica total pasó de 6.348 MWh en 1990 a 20.383 MWh en el 2010.
- Durante 20 años, la generación hidroeléctrica pasó de representar el 76% en la matriz eléctrica, a solo el 42%.
- La generación térmica, que utiliza combustibles fósiles, se incrementó del 21% al 52%.
- La incorporación de centrales de biomasa representó un 1% de la generación total.
- Finalmente, para cubrir el restante 5% de la demanda de energía eléctrica, el país ha tenido la obligación de importar electricidad de los sistemas eléctricos de países vecinos (Perú y Colombia).

En la siguiente tablase puede observar la producción nacional de energía eléctrica.

Tabla 11 Cuadro de Producción energética nacional

Producción anual de energía eléctrica a nivel nacional por tipo de fuente energética (GWh)										
Año	Renovable				No Renovable			Importación	Total	Variación (%)
	Hidráulica	Solar	Eólica	Térmica Turbo-vapor*	Térmica					
					MCI	Turbo-gas	Turbo-vapor			
1999	7,176.73	-	-	-	290.28	539.84	2,301.28	23.76	10,331.88	
2000	7,611.23	-	-	-	325.64	524.65	2,150.92	-	10,612.44	2.72%
2001	7,070.65	-	-	-	526.90	1,053.40	2,398.84	22.23	11,072.03	4.33%
2002	7,524.26	-	-	-	507.00	1,317.25	2,539.05	56.30	11,943.86	7.87%
2003	7,180.42	-	-	-	550.44	1,342.55	2,472.73	1,119.61	12,665.74	6.04%
2004	7,411.70	-	-	3.24	1,158.73	1,742.32	2,268.85	1,641.61	14,226.46	12.32%
2005	6,882.64	0.01	-	102.86	1,198.40	2,464.79	2,755.33	1,723.45	15,127.47	6.33%
2006	7,129.49	0.01	-	145.56	1,909.95	3,117.61	2,813.23	1,570.47	16,686.32	10.30%
2007	9,037.66	0.02	0.96	218.75	3,110.44	2,418.93	2,549.90	860.87	18,197.52	9.06%
2008	11,293.33	0.03	2.68	208.32	2,992.05	1,824.31	2,287.80	500.16	19,108.69	5.01%
2009	9,225.41	0.01	3.20	216.52	3,157.28	2,800.62	2,861.57	1,120.75	19,385.37	1.45%
2010	8,636.40	-	3.43	235.56	4,199.42	3,704.22	2,730.81	872.90	20,382.76	5.15%
2011**	10,801.24	0.05	3.46	263.85	4,224.66	2,322.84	2,590.81	1,354.60	21,561.51	5.78%

Elaborado por: Consejo Nacional de Electricidad

Fuente: (CONELEC, 2012)

Se puede observar que para el año 2011 la producción de energía solar es la menos importante sobre el total, encabezando la lista se encuentra la energía hidráulica. Según el (CONELEC, 2012) el 83% de la capacidad existente actualmente en centrales hidroeléctricas está constituida principalmente por seis grandes centrales:

- Paute Molino (1.100 MW),
- Mazar (160 MW),
- San Francisco (230 MW),
- Marcel Laniado de Wind (213 MW),
- Agoyán (156 MW)
- y Pucará (73 MW)

De las anteriores únicamente la central Marcel Laniado de Wind pertenece a la vertiente del Pacífico, y conjuntamente con Mazar; que pertenece a la vertiente del Amazonas; son las centrales que poseen los embalses<sup>6</sup> más representativos del sistema eléctrico nacional.

Con la finalidad de disminuir la dependencia de la energía eléctrica proveniente de centrales térmicas, es necesario buscar fuentes alternativas de energía que, conjuntamente con la

<sup>6</sup>(MADRID, 2009)El embalse es una construcción en el lecho de un río o arroyo que cierra parcial o totalmente su cauce.

hidroelectricidad, garanticen, año tras año, el abastecimiento de la demanda y permitan reducir la presión sobre las capacidades logísticas de importación y distribución de combustibles líquidos para el sector eléctrico.

#### **4.2.2 PRECIO**

Según el (CONELEC, 2012) el precio a reconocerse por la energía medida en el punto de entrega, expresado en centavos de dólar de los Estados Unidos por KWh es de 40,03. Los precios establecidos en la regulación #004 que se encuentra en el anexo 7, se garantizarán y estarán vigentes por un período de 15 años a partir de la fecha de suscripción del título habilitante, para todas las empresas que hubieren suscrito dicho contrato hasta el 31 de diciembre de 2012.

Una vez terminado el plazo de 15 años, el precio de venta de la energía de estas centrales después de concluido el periodo de precios preferenciales, se negociará con la normativa vigente a esa época.

#### **4.2.3 DISTRIBUCIÓN**

Un canal de mercadotecnia según (Kotler & Armstrong, 2007) Los comerciantes se mueven a través de los canales de mercadotecnia por medio de la distribución física. El canal de distribución, es una estructura de compra venta entre organizaciones independientes que va desde el punto del origen del producto (productor) hasta el consumidor (cliente).

Inti Solutions S.A trabajará mediante un canal directo, el cual es un punto donde la empresa vende el producto directamente al cliente, es decir no intervienen terceras personas. La compañía distribuirá energía eléctrica directamente a la Empresa Eléctrica Quito.

Según (Kotler & Armstrong, 2007) este tipo de canal no tiene ningún intermediario, por lo tanto, el productor desempeña la mayoría de las funciones aceptando el riesgo que incurren las diferentes actividades, como la comercialización, el transporte, el almacenaje, entre otras.

## 4.2.4 IMAGEN DE LA EMPRESA

### 4.2.4.1 LOGO, SLOGAN

Ilustración 7 Logo de la Empresa



Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

El logo se conforma de un ícono y una tipografía. Cada uno de estos elementos cumple una función comunicativa diferente, los colores del icono están representando la energía y el poder que tiene el sol, además que contiene unas pequeñas figuras que representan la manera en obtener dicha fuerza. La tipografía es altamente identificable, y delimitada en dos partes, para diferenciar el sol y la solución energética, sin embargo están unidas porque la energía obtenida es del sol, y a esto se va a dedicar la empresa.

El logo es altamente aceptado, ya que demuestra con una imagen atractiva el giro del negocio.

#### **4.2.4.2 VALLAS PUBLICITARIAS**

Se realizaron dos vallas publicitarias, ubicadas, una en el sector de Checa y la otra en el sector del nuevo aeropuerto, Tababela. Con estas vallas lo que se quiso mostrar es la fuerza que tienen nuestras manos al momento de captar la energía del sol.

Las vallas únicamente son para dar una excelente imagen a nuestra empresa, para resaltar que Quito cuenta con una empresa eficiente al producir energía eléctrica limpia; además de contribuir con el medioambiente, ayuda al desarrollo del país en general.

A continuación se puede observar el diseño de las vallas publicitarias:

Ilustración 8 Valla publicitaria #1.



Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Ilustración 9Valla publicitaria #2.



Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

#### 4.2.4.3 PÁGINA WEB

Se diseñó una página web para darnos a conocer como empresa, en la cual encontraremos información tanto de la empresa como de la industria eléctrica del país. Se contará con una sección de “Contáctenos”, así mismo con cuentas en Facebook y Twitter; de esta manera mantener informados a nuestros seguidores nacionales e internacionales.

A continuación se puede observar imágenes del diseño de la página web de IntiSolutions S.A:

Ilustración 10 Página Principal o inicio.



Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Ilustración 11 Quienes somos.



Elaborado: Autora

Fuente: Investigación Directa

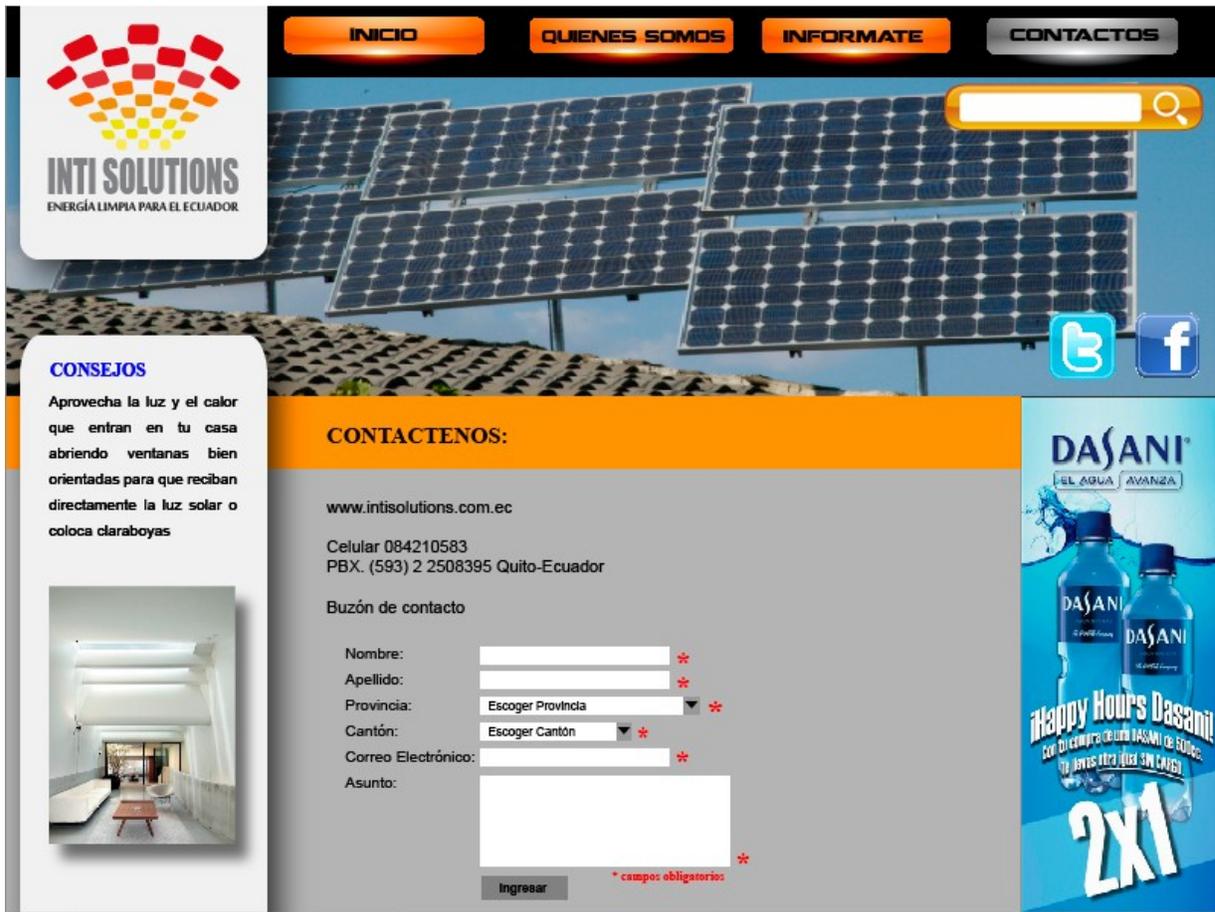
Ilustración 12 Infórmate.



Fuente: Autora

Fuente: Investigación Directa

Ilustración 13 Contáctenos.



Fuente: Autora

Fuente: Investigación Directa

La página web ha sido diseñada atractiva, fácil y muy comprensible para el mejor uso de las personas que nos visiten. El departamento administrativo se encargará de administrar dicha página, de igual manera se revisarán a diario las sugerencias, preguntas o comentarios.

#### 4.2.5 PLAN DE VENTAS

Se producirán diariamente 27,33 KwHr, a un precio de 40,03 centavos de dólares el kilovatio, lo cual se mantendrá fijo durante los diez años de vida del proyecto; como podemos ver en la tabla 9.

Tabla 12 Plan de Ventas

<b>Plan de Ventas</b>				
<b>Energía WHr/día</b>	<b>Precio KwHr</b>	<b>Total Diario</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
27.333.333,33	\$ 0,40	\$ 10.941,53	\$ 328.246,00	\$ 3.993.659,67

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

## 4.3 APLICACIÓN DE PRODUCCIÓN

### 4.3.1 MAQUINARIA Y PROVEEDORES

#### 4.3.1.1 PANELES SOLARES



**Hilight Solar**  
*Your Best Choice*

Los paneles solares se importarán desde China, de la empresa Shandong Hilight Solar Co., LTDA; la cual se especializa en la fabricación de paneles solares y los vende a nivel mundial. La empresa vende cada panel a \$0,53 por vatio pico (Wp), sin contar el 25% de costo de importación, obteniendo el precio final de \$165,63 por cada panel de 250 vatios pico (Wp).

#### 4.3.1.2 INVERSOR



El inversor se importará desde China, de la empresa llamada Qingdao Maikeni International Trading Co., Ltd, la cual se especializa en la fabricación de productos eléctricos y tecnológicos. Esta empresa vende el inversor a \$518.240; con una capacidad de 4 megavatios; que es la requerida por Inti Solutions S.A.

#### 4.3.1.3 TRANSFORMADOR



El transformador se comprará de una empresa ecuatoriana, llamada Ecuatran S.A, la cual es de la provincia de Tungurahua, esta empresa vende una gran diversidad de productos, entre ellos transformadores. El transformador a comprarse es uno llamado Trifásico, el cual es capaz de transformar el voltaje de baja tensión a media tensión, que es la requerida por la Empresa Eléctrica Quito.

### 4.3.2 MANTENIMIENTO

El mantenimiento básico del panel solar fotovoltaico se lo realiza cada 3 o 6 meses y comprende las acciones siguientes(Vicente, Curso de energía solar, 2009):

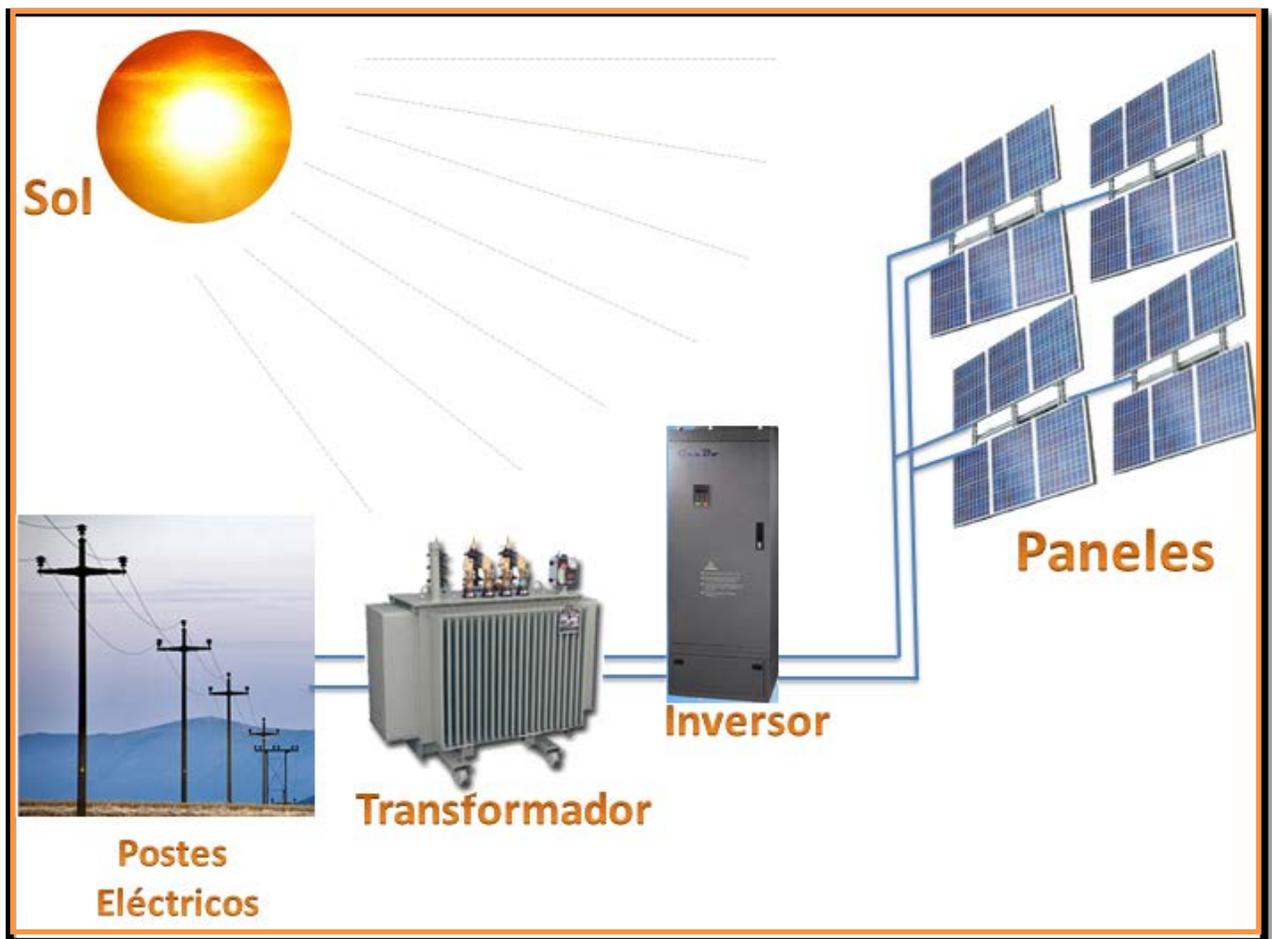
- Limpiar cuidadosamente la cubierta frontal de vidrio del panel solar fotovoltaico (se recomienda que el tiempo entre una limpieza y otra se realice teniendo en cuenta el nivel de suciedad ambiental). La limpieza debe efectuarse con agua y un paño suave; de ser necesario, emplear detergente o shampoo para vidrio.
- Verificar que la estructura de soporte esté en buenas condiciones.
- Verificar que no haya terminales flojos ni rotos, que las conexiones estén bien apretadas y que los conductores se hallen en buenas condiciones.
- Podar sistemáticamente la hierba que puedan provocar sombra en el panel solar fotovoltaico.
- Nunca tratar de limpiar suciedades en la cubierta frontal del panel solar fotovoltaico con objetos cortantes o punzantes que puedan dañarlo.

Los mantenimientos para el inversor y el transformador a utilizarse, consiste en el chequeo continuo de su correcto funcionamiento. El técnico será el encargado de la revisión periódica de los activos eléctricos de la empresa.

### 4.3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El sol sale por las mañanas de este a oeste, durante todo el día irradia energía sobre los paneles solares, los cuales la captan y la convierten en energía eléctrica continua con baja tensión. La corriente eléctrica continua que proporcionan los módulos fotovoltaicos se transforma en corriente alterna mediante un aparato electrónico llamado inversor. La energía producida pasa a un transformador, el cual incrementa el voltaje de baja tensión a media tensión, que es lo requerido por la empresa eléctrica. Toda la energía producida se conecta a la red eléctrica de la empresa Eléctrica Quito. El proceso productivo se lo puede observar en el siguiente gráfico:

Ilustración 14 Proceso Productivo.

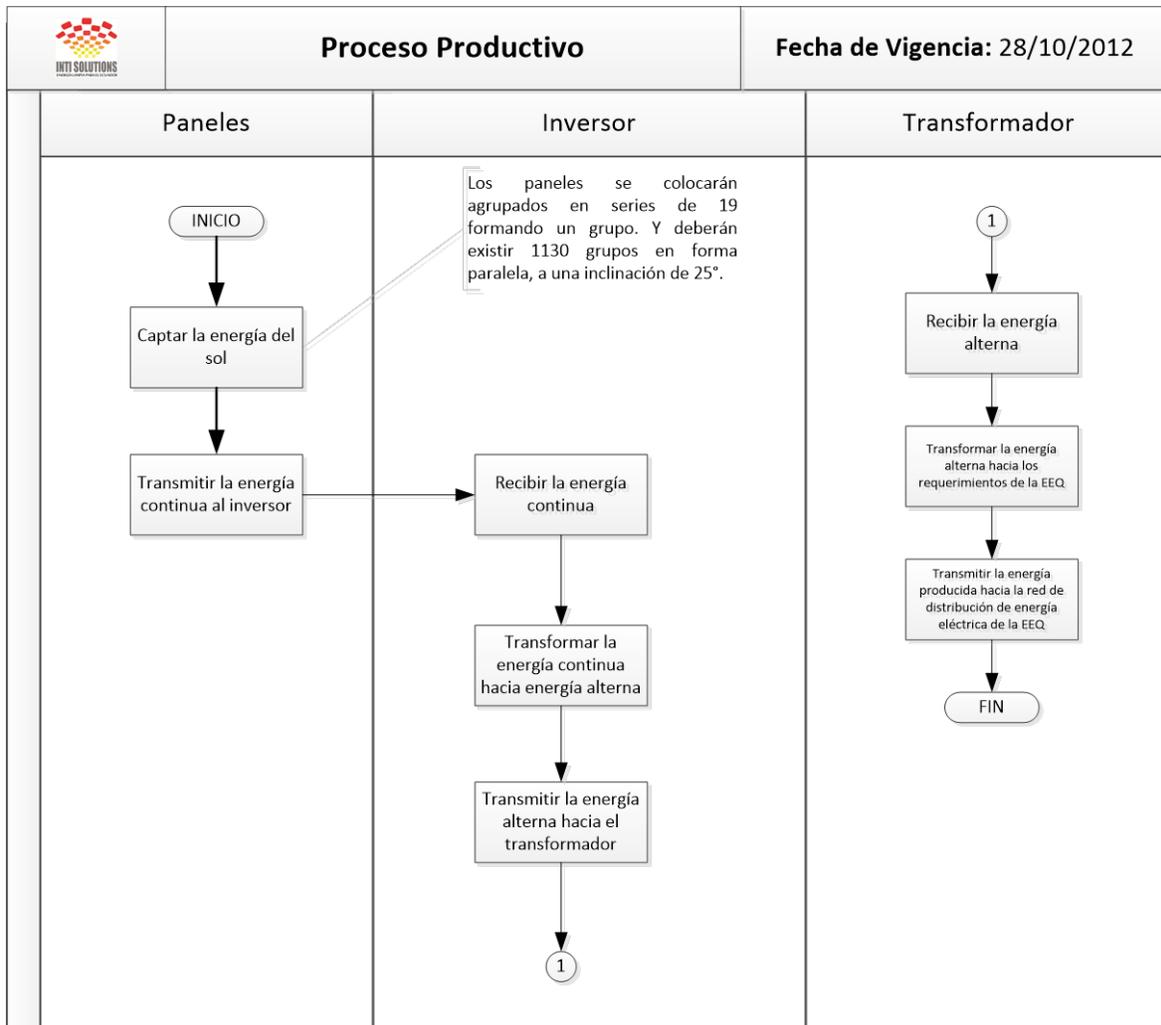


Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

#### 4.3.4 FLUJOGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO

Ilustración 15 Flujo-grama del Proceso Productivo.



Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

El anterior gráfico muestra mediante un flujograma todo el proceso productivo a realizarse, de esta manera se lo puede ver sencillo y claramente.

#### 4.4 ASPECTOS LEGALES

Pasos para construir la empresa según (Superintendencia de compañías):

1. Debe decidir como que tipo de compañía se va a construir.
2. Escoger el nombre de su empresa.
3. Reservar el nombre de su compañía en la Superintendencia de compañías.
4. Abrir la cuenta de integración de capital en la institución bancaria de su elección (el monto mínimo para Cia. Ltda. es \$400 y para S.A. es \$800).
5. Elevar a escritura pública la constitución de la compañía (esto puede ser realizado en cualquier notaria).
6. Presentar a la Superintendencia de compañías, la papeleta de la cuenta de integración del capital y tres copias de la escritura pública como oficio del abogado.
7. Retirar resolución aprobatoria u oficio con correcciones a realizar en la Superintendencia de compañías luego de esperar el tiempo establecido (48 horas).
8. Publicar en un periodo de amplia circulación, los datos indicados por la Superintendencia de compañías y adquirir tres ejemplares del mismo.
9. Marginar las resoluciones para el registro mercantil en la misma notaria donde se elevó a escritura pública la constitución de la empresa. Inscribir en el municipio de Quito las patentes y solicitar certificado de no estar en la dirección financiera tributaria.
10. Establecer quiénes van hacer el representante legal y el administrador de la empresa.
11. Inscribir en el registro mercantil el nombramiento del representante legal y administrador.
12. Presentar en la Superintendencia de compañías los documentos: escritura inscrita en el registro civil como un ejemplar del periódico donde se publicó la creación de la empresa, copia de los nombramientos del representante legal y administrador, copia de la CI de los mismos, copia de ruc lleno y firmado por el representante y copia de pago de luz agua y teléfono.
13. Esperar a que la Superintendencia posterior a la revisión de los documentos le entregue el formulario del ruc, el cumplimiento de obligaciones y existencia legal, datos generales, nómina de accionistas y oficio al banco.

14. Entregar en el SRI toda la documentación anteriormente recibida de la Superintendencia de compañías para la obtención del RUC.

#### **4.4.1 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA**

(Ley de compañías, 2011) El Art. 143 dice:

“La compañía anónima es una sociedad cuyo capital, dividido en acciones negociables, está formado por la aportación de los accionistas que responden únicamente por el monto de sus acciones. Las sociedades o compañías civiles anónimas están sujetas a todas las reglas de las sociedades o compañías mercantiles anónimas.”

##### **4.4.1.1 EL NOMBRE**

(Ley de compañías, 2011) En este tipo de compañías puede consistir en una razón social, una denominación objetiva o de fantasía. Deberá ser aprobado por la Secretaría General de la Superintendencia de Compañías de Quito, ya que es en la ciudad de Quito. El nombre que llevará la empresa es Inti Solutions S.A. La denominación social se rige por los principios de propiedad y de inconfundibilidad o peculiaridad.

Según (Superintendencia de compañías) el principio de inconfundibilidad o peculiaridad consiste en que el nombre de cada compañía debe ser claramente distinguido del de cualquier otra sociedad sujeta al control y vigilancia de la Superintendencia de Compañías.

##### **4.4.1.2 SOLICITUD DE APROBACIÓN**

La presentación al Intendente de Compañías o a su delegado, de tres copias certificadas de la escritura de constitución de la compañía, a las que se adjuntará la solicitud, suscrita por abogado, requiriendo la aprobación del contrato constitutivo.

#### **4.4.1.3 FORMA DE CONSTITUCIÓN**

(Superintendencia de compañías)La empresa se constituirá según la “Constitución simultánea”, ya que se constituye en un solo acto por convenio entre los que otorguen la escritura y suscriben las acciones, quienes serán los fundadores.

#### **4.4.1.4 ACCIONISTAS, CAPITAL Y ACCIONES**

Para intervenir en la formación de una compañía anónima en calidad de fundador se requiere la capacidad civil para contratar.La compañía deberá constituirse con dos o más accionistas, según lo dispuesto en el Artículo 147 de la Ley de Compañías, Inti Solutions S.A contará con dos accionistas.

(Ley de compañías, 2011)El capital suscrito mínimo de la compañía deberá ser de ochocientos dólares de los Estados Unidos de América. El capital deberá suscribirse íntegramente y pagarse en al menos un 25% del valor nominal de cada acción. Dicho capital puede integrarse en numerario o en especies (bienes muebles e inmuebles) e intangibles, siempre que, en cualquier caso, correspondan al género de actividad de la compañía.

La acción confiere a su titular legítimo la calidad de accionista y le atribuye, como mínimo, los derechos fundamentales que de ella derivan y se establecen en la Ley. Las acciones pueden ser ordinarias o preferidas, según lo establezca el estatuto.

#### **4.4.1.5 MINUTA**

##### **MINUTA DE CONSTITUCIÓN SIMULTÁNEA DE COMPAÑÍA ANÓNIMA**

SEÑOR NOTARIO:

En el protocolo de escrituras públicas a su cargo, sírvase insertar una de constitución simultánea de compañía anónima, contenida en las siguientes cláusulas:

PRIMERA.- COMPARECIENTES.- Intervienen en el otorgamiento de esta escritura Alfredo Humberto Alvear Báez, estado civil casado con número de ID 1702365412, Andrea Michelle Alvear Sarmiento, estado civil soltero con número de ID 1717584831.

SEGUNDA.- DECLARACIÓN DE VOLUNTAD.- Los comparecientes declaran que constituyen, por la vía simultánea, como en efecto lo hacen, una compañía anónima, que se someterá a las disposiciones de la Ley de Compañías, del Comercio, a los convenios de las partes y a las normas del Código Civil.

TERCERA.- ESTATUTO DE LA COMPAÑÍA.

## **TITULO I**

Del nombre, domicilio, objeto y plazo

Artículo 1º.- Nombre.- El nombre de la compañía que se constituye es Inti Solutions S.A.

Artículo 2º.- Domicilio.- El domicilio principal de la compañía es en San Carlos de Oyambarillo, Quito Ecuador. Podrá establecer agencias, sucursales o establecimientos administrados por un factor, en uno o más lugares dentro del territorio nacional o en el exterior, sujetándose a las disposiciones legales correspondientes.

Artículo 3º.- Objeto.- el objeto de la compañía consiste en la producción y comercialización de energía solar en base a paneles solares código D3510.01 del CIU4.0. En el cumplimiento de su objetivo, la compañía podrá celebrar todos los actos y contratos permitidos por la ley.

Artículo 4º.- Plazo.- El plazo de duración de la compañía es de 10 años, contados desde la fecha de inscripción de esta escritura. La compañía podrá disolverse antes del vencimiento del plazo indicado, o podrá prorrogarlo, sujetándose, en cualquier caso, a las disposiciones legales aplicables.

## **TITULO II**

Del capital

Artículo 5º.- Capital y de las acciones.- El capital social es de 1 millón de dólares americanos, dividido en 1 millón de acciones ordinarias y nominativas, de 1 dólar americano de valor nominal cada una, numeradas consecutivamente del 1 al 1000000.

### **TITULO III**

#### **Del gobierno y de la administración**

Artículo 6º.- Norma general.- El gobierno de la compañía corresponde a la junta general de accionistas, y su administración al gerente y al presidente.

Artículo 7º.- Convocatorias.- La convocatoria a junta general efectuará el gerente de la compañía, mediante aviso que se publicará en uno de los diarios de mayor circulación en el domicilio principal de la compañía, con ocho días de anticipación, por lo menos, respecto de aquél en el que se celebre la reunión. En tales ocho días no se contarán el de la convocatoria ni el de realización de la junta.

Artículo 8º.- Clases de juntas.- Las juntas generales serán ordinarias y extraordinarias. Las primeras se reunirán por lo menos una vez al año, dentro de los tres meses posteriores a la finalización del ejercicio económico de la compañía, para considerar los asuntos especificados en los numerales 2º, 3º y 4º del artículo 231 de la Ley de Compañías y cualquier otro asunto puntualizado en el orden del día, de acuerdo con la convocatoria. Las segundas se reunirán cuando fueren convocadas para tratar los asuntos para los cuales, en cada caso, se hubieren promovido.

Artículo 9º.- Quórum general de instalación.- Salvo que la ley disponga otra cosa, la junta general se instalará, en primera convocatoria, con la concurrencia de por lo menos el 50% del capital pagado. Con igual salvedad, en segunda convocatoria, se instalará con el número de accionistas presentes, siempre que se cumplan los demás requisitos de ley. En esta última convocatoria se expresará que la junta se instalará con los accionistas presentes.

Artículo 10º.- Quórum especial de instalación.- Siempre que la ley no establezca un quórum mayor, la junta general se instalará, en primera convocatoria, para deliberar sobre el aumento o disminución de capital, la transformación, la fusión, la escisión, la disolución anticipada de la compañía, la reactivación de la compañía en proceso de liquidación, la convalidación y, en general, cualquier modificación del estatuto con la concurrencia de al menos el 50% del capital pagado. En estos casos, salvo que la ley señale un quórum mayor, para que la junta se

instale previa segunda convocatoria, bastará la concurrencia de la tercera parte del capital pagado.

Cuando preceda una tercera convocatoria, siempre que la ley no prevea otro quórum, la junta se instalará con el número de accionistas presentes. De ello se dejará constancia en esta convocatoria.

Artículo 11°.- Quórum de decisión.- Salvo disposición en contrario de la ley, las decisiones se tomarán con la mayoría del capital pagado concurrente a la reunión.

Artículo 12°.- Facultades de la junta.- Corresponde a la junta general el ejercicio de todas las facultades que la ley confiere al órgano de gobierno de la compañía anónima.

Artículo 13.- Junta universal.- No obstante lo dispuesto en los artículos anteriores, la junta se entenderá convocada y quedará válidamente constituida en cualquier tiempo y en cualquier lugar, dentro del territorio nacional, para tratar cualquier asunto siempre que esté presente todo el capital pagado y los asistentes, quienes deberán suscribir el acta bajo sanción de nulidad de las resoluciones, acepten por unanimidad la celebración de la junta.

Artículo 14°.- Presidente de la compañía.- El presidente será nombrado por la junta general para un período de 2 años, a cuyo término podrá ser reelegido. El presidente continuará en el ejercicio de sus funciones hasta ser legalmente reemplazado.

Corresponde al presidente:

- a) Presidir las reuniones de junta general a las que asista y suscribir, con el secretario, las actas respectivas;
- b) Suscribir con el gerente los certificados provisionales o los títulos de acción, y extenderlos a los accionistas; y,
- c) Subrogar al gerente en el ejercicio de sus funciones, en caso de que faltare, se ausentare o estuviere impedido de actuar, temporal o definitivamente.

Artículo 15°.- Gerente de la compañía.- El gerente será nombrado por la junta general para un período de 2 años, a cuyo término podrá ser reelegido. El gerente continuará en el ejercicio de sus funciones hasta ser legalmente reemplazado.

Corresponde al gerente:

- a) Convocar a las reuniones de junta general;
- b) Actuar de secretario de las reuniones de junta general a las que asista y firmar, con el presidente, las actas respectivas;
- c) Suscribir con el presidente los certificados provisionales o los títulos de acción, y extenderlos a los accionistas;
- d) Ejercer la representación legal, judicial y extrajudicial de la compañía, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 12 de la Ley de Compañías; y,
- e) Ejercer las atribuciones previstas para los administradores en la Ley de Compañías.

#### **TITULO IV**

##### **DE LA FISCALIZACIÓN**

Artículo 16°.- Comisarios.- La junta general designará uno, cada 2 años, quien tendrá derecho ilimitado de inspección y vigilancia sobre todas las operaciones sociales, sin dependencia de la administración y en interés de la compañía.

#### **TITULO V**

##### **DE LA DISOLUCIÓN Y LIQUIDACIÓN**

Artículo 17°.- Norma general.- La compañía se disolverá por una o más de las causas previstas para el efecto en la Ley de Compañías, y se liquidará con arreglo al procedimiento que corresponda, de acuerdo con la misma ley. Siempre que las circunstancias permitan, la junta general designará un liquidador principal y otro suplente.

CUARTA.- APORTES.- Se elaborará el cuadro demostrativo de la suscripción y pago del capital social tomando en consideración lo dispuesto por la Ley de Compañías en sus artículos

150, numeral 6°, en cualquier caso, 147, inciso 5°, y 161, si el aporte fuere en numerario y 162, si fuere en especies. Si se estipulare plazo para el pago del saldo deudor, éste no podrá exceder de dos años contados desde la fecha de constitución de la compañía. En aplicación de las normas contenidas en los artículos antes citados, se podría elaborar el cuadro de suscripción y pago del capital social a base de los siguientes datos generales:

Nombre de Accionistas	Capital suscrito	Capital pagado	Capital por pagar	Número de acciones	Capital Total
Alfredo Humberto Alvear Báez	550.000,00	550.000,00	-	550.000	550.000,00
Andrea Michelle Alvear Sarmiento	450.000,00	450.000,00	-	450.000,00	450.000,00
				<b>Total</b>	<b>1.000.000,00</b>

QUINTA.- NOMBRAMIENTO DE ADMINISTRADORES.- Para los períodos señalados en los artículos 14° y 15° del estatuto, se designa como presidente de la compañía al señor Alfredo Alvear Báez y como gerente de la misma a la señorita Michelle Alvear Sarmiento, respectivamente.

Usted, señor Notario, se dignará añadir las correspondientes cláusulas de estilo.

#### **4.4.1.6 TIPO DE EMPRESA POR ACTIVIDAD ECONÓMICA**

Según la (Superintendencia de compañías) por su naturaleza el servicio a implementarse con el desarrollo del presente proyecto tiene el código D35, el cual se ubica en el sector de: Generación, transformación, y distribución de energía eléctrica. Específicamente en el código D3510.01: Instalaciones de generación de energía eléctrica, incluyendo cualquier tipo de generación térmica, nuclear, hidroeléctrica, solar, por turbina de gas o diesel, mareal y de otros tipos incluso renovable.

#### **4.4.2 REQUISITOS DEL CONELEC**

Según la reforma 044-11 del CONELEC que se encuentra en el anexo 7. El generador que desee acogerse al sistema preferente, y para su proceso de calificación al interior del CONELEC, deberá presentar los siguientes requisitos:

1. Escritura de constitución de la empresa en la que se contemple como actividad social de ésta, la generación de energía eléctrica;
2. Copia certificada del nombramiento del representante legal;
3. Estudio de pre factibilidad del proyecto, calificado por el CONELEC. Deberán considerar dentro del estudio el uso óptimo del recurso, sin disminuir la potencialidad de otros proyectos que tengan relación directa con éste y puedan desarrollarse a futuro;
4. Memoria descriptiva del proyecto, con las especificaciones generales del equipo, tipo de central, ubicación, implantación general, característica de la línea de transmisión o interconexión cuando sea aplicable;
5. Forma de conexión al Sistema Nacional de Transmisión, o al sistema del distribuidor, o a un sistema aislado;
6. Certificación de Intersección del Ministerio del Ambiente que indique que el Proyecto se encuentra o no dentro del sistema nacional de áreas protegidas;
7. Copia certificada de solicitud y de la aceptación a trámite por uso del recurso, por parte del organismo competente; y
8. Esquema de financiamiento.

## 4.5 IMPACTO AMBIENTAL

Según (Ecuador Ambiental) se denomina evaluación de impacto ambiental o estudio de impacto ambiental (EIA) al análisis, previo a su ejecución, de las posibles consecuencias de un proyecto sobre el ambiente y la integridad de los ecosistemas.

Todas las acciones de un ser vivo tiene impactos positivos o negativos sobre el ambiente. Debido a que todos somos testigos del daño que producimos al medioambiente siempre concebimos a los impactos ambientales como negativos. No obstante, existen también los impactos positivos; Inti Solutions S.A tiene la mayor parte de sus impactos positivos, ya que es una empresa que ayuda a combatir los problemas ambientales existentes.

Algunos de los impactos de Inti Solutions S.A son los siguientes:

- Aumento de producción de energía limpia.
- Creación de empleo.
- Reducción de la contaminación.
- Cambio positivo del clima.
- Productividad en la región.
- Supervivencia del ecosistema en general.
- Entre otros.

Las buenas prácticas también son necesarias dentro de la compañía, estas prácticas no requieren cambios técnicos en los equipos, sino cambios en la actitud de las personas y de la organización; tras una revisión y evaluación de los procesos existentes.

Es por eso que se pueden implantar buenas prácticas rápidamente y con una baja inversión; obteniendo como resultado una alta eficiencia, con un riesgo bajo, y, al no afectar a los procesos, suelen ser bien aceptadas por la sociedad.

Inti Solutions S.A contará con un Plan Ambiental, el cual define y aclara el uso correcto de los recursos de la empresa. Poniendo énfasis a la ley de las 3Rs.

(Greenpeace) Propugna la reducción, la reutilización y el reciclaje de los productos que consumimos.



**Reducir:** Se debe procurar reducir el volumen de productos que se consume. Muchas veces se adquiere bienes que no son necesarios sólo por el afán de comprar. No se piense que para su fabricación se precisan materias primas que no podemos derrochar como el petróleo o el agua. También hay que tomar en cuenta la enorme cantidad de basura que se genera por el exceso de envolturas de los mismos bienes.

**Reutilizar:** Consiste en reutilizar el mayor número posible de objetos con el fin de producir menos basura y gastar la menor cantidad posible de recursos en fabricar otros nuevos. Por ejemplo el papel, las hojas escritas, el vidrio, entre otros.

**Reciclar:** Consiste en fabricar nuevos bienes utilizando materiales obtenidos de otros bienes ya utilizados. Si no es posible reducir el consumo de algo ni que pueda ser reutilizarse intentará que al menos sea reciclable.

Se capacitará a los empleados mediante una correcta formación e información, lo cual ayudará a corregir las malas prácticas habituales en los colaboradores, así mismo a reparar la integración de las medidas adoptadas para la mejora y el cuidado del medio ambiente. Con toda esta información reflejada en el comportamiento del personal, la empresa actuará amigable con el medio ambiente.

## 4.6 IMPACTO SOCIAL

La implementación de una empresa de generación de energía eléctrica tiene una serie de resultados que provocan un impacto importante en el ámbito social. La mayoría de estos resultados son indirectos, pues el servicio eléctrico permite que se mejoren muchos aspectos.

Una empresa que genere energía renovable, ayudando al desabastecimiento de energía eléctrica en el país, así mismo ayudando a la salud de todos es altamente aceptada. Hoy en día el no ser amigable con el medioambiente es totalmente rechazado por la sociedad.

En el mundo moderno, constantemente se necesita energía para todas las actividades que realizamos; casi todos los aparatos que utilizamos funcionan con energía eléctrica. De no haberse descubierto la energía la civilización actual volvería a un estado primitivo;

- No habría luz eléctrica, teléfono o cualquier modo de comunicación a distancia que no sea mediante cartas.
- No habría computadoras, cine, televisión, carros, ni otros medios de transporte.
- La medicina retrocedería muchos años, sin rayos X, resonancia magnética, ecografías, entre otras.
- La alimentación retrocedería drásticamente, sin refrigeración, ni microondas.

En fin un mundo sin energía eléctrica es poco deseable, es por eso que la empresa Inti Solutions S.A sería altamente aceptada, no solo por los habitantes del Ecuador sino por el mundo entero.

## 4.7 APLICACIÓN FINANCIERA

El plan de financiamiento ha sido desarrollado en función a todos y cada uno de los estudios interpretados con anterioridad; las cifras y cantidades son estimaciones y proyecciones analizadas, con el objetivo de analizar la viabilidad del proyecto.

Los ingresos serán fijos durante los diez años de duración del proyecto, como se puede observar en la siguiente tabla. A un precio de 40,03 centavos el kilovatio por la energía total a producirse nos da ingresos anuales de casi 4 millones de dólares.

Tabla 13 Ingresos

<b>Ingresos</b>	
<b>Energía con factor inversor WHr/día</b>	<b>Precio en dolares por Kw Hr</b>
27.333.333,33	\$ 0,40
Ingresos Diarios	\$ 10.941,53
Ingresos Mensuales	\$ 328.246,00
<b>Ingresos Anuales</b>	<b>\$ 3.993.659,67</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

### 4.7.1 INVERSIÓN

Tabla 14 Inversión del Proyecto

<b>Inversión total del Proyecto</b>	
Inversión de activos fijos	\$ 6.698.383,75
Inversión de activos diferidos	\$ 2.850,00
Requerimiento total del capital de trabajo (3 meses)	\$ 17.726,13
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6.718.959,88</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Como se puede observar se requiere 6,7 millones de dólares para la inversión total del proyecto, la cual va a estar financiada por deuda del 85% y por capital propio 15%. En la tabla 15 se encuentra detallada la composición de capital.

Tabla 15 Composición de Capital

Composición de Capital				
Estructura de capital		%	COSTO NOMINAL %	COSTO POND.%
Deuda	\$ 5.718.959,88	85%	12,00%	10,21%
Capital social	\$ 1.000.000,00	15%	20,00%	2,98%
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6.718.959,88</b>	<b>100,00%</b>	<b>Kp</b> →	<b>13,19%</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Como se puede ver en el anexo 6, el préstamo será financiado por la empresa llamada *International Project Finance Corporation*, la cual se dedica a financiar internacionalmente a proyectos de electricidad, hasta un 95% con una tasa del 12%.

Los accionistas requieren un 20% de rentabilidad, obteniendo por resultado un Kp de 13,19%.

#### 4.7.2 TABLA DE AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN

Como se puede observar en la siguiente tabla, el plazo de la deuda es de 10 años, a una tasa de 12% y con un monto de 5,7 millones; con pagos de dividendos iguales y al final de los 10 años el capital se reduce a cero.

Tabla 16 Amortización

Datos de Deuda					
Monto	\$ 5.718.959,88				
Tasa	12%				
Plazo años	10				
Tabla de Amortización					
Año	Capital Inicial	Interés	Pago de Capital	Dividendo	Capital reducido
1	\$ 5.718.959,88	\$ (686.275,19)	\$ (325.890,15)	(\$ 1.012.165,33)	\$ 5.393.069,73
2	\$ 5.393.069,73	\$ (647.168,37)	\$ (364.996,97)	(\$ 1.012.165,33)	\$ 5.028.072,76
3	\$ 5.028.072,76	\$ (603.368,73)	\$ (408.796,60)	(\$ 1.012.165,33)	\$ 4.619.276,16
4	\$ 4.619.276,16	\$ (554.313,14)	\$ (457.852,19)	(\$ 1.012.165,33)	\$ 4.161.423,96
5	\$ 4.161.423,96	\$ (499.370,88)	\$ (512.794,46)	(\$ 1.012.165,33)	\$ 3.648.629,51
6	\$ 3.648.629,51	\$ (437.835,54)	\$ (574.329,79)	(\$ 1.012.165,33)	\$ 3.074.299,71
7	\$ 3.074.299,71	\$ (368.915,97)	\$ (643.249,37)	(\$ 1.012.165,33)	\$ 2.431.050,35
8	\$ 2.431.050,35	\$ (291.726,04)	\$ (720.439,29)	(\$ 1.012.165,33)	\$ 1.710.611,05
9	\$ 1.710.611,05	\$ (205.273,33)	\$ (806.892,01)	(\$ 1.012.165,33)	\$ 903.719,05
10	\$ 903.719,05	\$ (108.446,29)	\$ (903.719,05)	(\$ 1.012.165,33)	\$ -
Total		\$ 4.402.693,46	\$ 5.718.959,88	\$ 10.121.653,33	

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

La siguiente tabla muestra los valores por depreciar de los activos que tienen esta característica.

Tabla 17 Depreciaciones

Depreciaciones			
Concepto	Saldo	Porcentaje	Depreciación 1er Año
Total Paneles Solares	\$ 3.555.968,75	10%	\$ 355.596,88
Inversor	\$ 518.240,00	10%	\$ 51.824,00
Transformador	\$ 205.000,00	10%	\$ 20.500,00
Cables	\$ 738.000,00	10%	\$ 73.800,00
Obra civil	\$ 400.000,00	5%	\$ 20.000,00
Instalación e ingeniería	\$ 820.000,00	5%	\$ 41.000,00
Muebles y enseres	\$ 3.389,00	10%	\$ 338,90
Equipos Computación	\$ 3.300,00	33,33%	\$ 1.100,00
Alarma y Sist de control	\$ 4.486,00	10,00%	\$ 448,60
<b>Total por Depreciar</b>			<b>\$ 564.608,38</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

### 4.7.3 COSTOS Y GASTOS

En las siguientes tablas se observan todos los activos fijos, costos y gastos que se van a incurrir en el proyecto:

Tabla 18 Activos Fijos

<b>Inversión en Activos Fijos</b>	
Panel solar unidad	\$ 165,63
Total Paneles Solares	\$ 3.555.968,75
Inversor	\$ 518.240,00
Transformador	\$ 205.000,00
Cables	\$ 738.000,00
Terreno	\$ 450.000,00
Obra civil	\$ 400.000,00
Instalación e ingeniería	\$ 820.000,00
Muebles y enseres	\$ 3.389,00
Equipos Computación	\$ 3.300,00
Alarma y Sist de control	\$ 4.486,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6.698.383,75</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Tabla 19 Detalle de Muebles y Enseres

<b>Muebles y Enseres</b>	
3 escritorios	\$ 360,00
1 Archivador	\$ 68,00
2 Teléfonos	\$ 160,00
1 Fax	\$ 120,00
Impresora multifuncional	\$ 160,00
Tv	\$ 1.600,00
Cafetera	\$ 55,00
Mesa y sillas reuniones	\$ 280,00
Equipo de Limpieza	\$ 136,00
Máquina de cortar césped	\$ 450,00
<b>Total</b>	<b>\$ 3.389,00</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Todos los precios de muebles y enseres fueron cotizados por diferentes compañías comerciales del país.

Tabla 20 Gastos Pre-operativos

<b>Gastos Pre-operativos</b>	
<b>Concepto</b>	
Constitución compañía	\$ 2.100,00
Gastos de investigación	\$ 320,00
Otro gastos	\$ 430,00
<b>Total</b>	<b>\$ 2.850,00</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Tabla 21 Gastos Administrativos

<b>Gastos Administrativos</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Gastos Mensuales</b>
Servicios Básicos	\$ 68,00
Alarma de seguridad	\$ 39,00
Guardianía	\$ 2.400,00
Suministros de oficina	\$ 56,00
Suministros de aseo	\$ 120,00
Marketing	\$ 21.715,00
<b>Total</b>	<b>\$ 24.398,00</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Todos los gastos administrativos fueron ampliamente estudiados, así mismo cada año se incrementarán por motivo de la inflación. De igual manera se cotizó el gasto de seguro de los activos contra robo, el cual es el 3% de su valor total.

Tabla 22 Sueldos y beneficios

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gasto Sueldos	\$ 32.400,00	\$ 32.400,00	\$ 32.400,00	\$ 33.372,00	\$ 34.373,16	\$ 35.404,35	\$ 36.466,49	\$ 37.560,48	\$ 38.687,29	\$ 39.847,91
Beneficios	\$ 714,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 33.114,22</b>	<b>\$ 33.339,22</b>	<b>\$ 33.339,22</b>	<b>\$ 34.311,22</b>	<b>\$ 35.312,38</b>	<b>\$ 36.343,57</b>	<b>\$ 37.405,70</b>	<b>\$ 38.499,70</b>	<b>\$ 39.626,51</b>	<b>\$ 40.787,13</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Los sueldos se incrementarán en un 3% anual a partir del tercer año, de igual manera se calcularon todos los beneficios que los empleados de la empresa tienen derecho.

Tabla 23 Costo de Producción

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gasto Sueldos	\$ 27.312,00	\$ 27.312,00	\$ 27.312,00	\$ 28.131,36	\$ 28.975,30	\$ 29.844,56	\$ 30.739,90	\$ 31.662,09	\$ 32.611,96	\$ 33.590,32
Beneficios	\$ 658,37	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22	\$ 939,22
<b>Total sueldos y beneficios</b>	<b>\$ 27.970,37</b>	<b>\$ 28.251,22</b>	<b>\$ 28.251,22</b>	<b>\$ 29.070,58</b>	<b>\$ 29.914,52</b>	<b>\$ 30.783,78</b>	<b>\$ 31.679,11</b>	<b>\$ 32.601,31</b>	<b>\$ 33.551,17</b>	<b>\$ 34.529,53</b>
Utilería de mantenimiento	\$ 9.819,92	\$ 10.332,52	\$ 10.871,88	\$ 11.439,39	\$ 12.036,52	\$ 12.664,83	\$ 13.325,93	\$ 14.021,55	\$ 14.753,47	\$ 15.523,60
<b>Total Mantenimiento</b>	<b>\$ 37.790,29</b>	<b>\$ 38.583,73</b>	<b>\$ 39.123,09</b>	<b>\$ 40.509,96</b>	<b>\$ 41.951,04</b>	<b>\$ 43.448,61</b>	<b>\$ 45.005,05</b>	<b>\$ 46.622,86</b>	<b>\$ 48.304,65</b>	<b>\$ 50.053,14</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

El costo de producción de la empresa es el sueldo de las personas de mantenimiento y el técnico, más la utilería de mantenimiento, los cuales año a año van incrementando el valor por efectos de inflación y 3% de aumento salarial.

#### 4.7.4 CAPITAL DE TRABAJO

Tabla 24Capital de Trabajo

Capital de Trabajo										
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Sueldos Administrativos	33.114,22	33.339,22	33.339,22	34.311,22	35.312,38	36.343,57	37.405,70	38.499,70	39.626,51	40.787,13
Mantenimiento	37.790,29	38.583,73	39.123,09	40.509,96	41.951,04	43.448,61	45.005,05	46.622,86	48.304,65	50.053,14
<b>Total Capital de Trabajo</b>	<b>70.904,50</b>	<b>71.922,95</b>	<b>72.462,31</b>	<b>74.821,18</b>	<b>77.263,42</b>	<b>79.792,18</b>	<b>82.410,75</b>	<b>85.122,55</b>	<b>87.931,16</b>	<b>90.840,27</b>
Variación de Capital de Trabajo	1.018,45	539,36	2.358,87	2.442,24	2.528,76	2.618,57	2.711,81	2.808,60	2.909,11	

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Dentro del capital de trabajo se tomará en cuenta los sueldos administrativos y el mantenimiento de los equipos.

## 4.7.5 FLUJO DE CAJA Y ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Tabla 25 Estado de Pérdidas y Ganancias

Pérdidas y Ganancias										
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Netas	3.993.659,67	3.993.659,67	3.993.659,67	3.993.659,67	3.993.659,67	3.993.659,67	3.993.659,67	3.993.659,67	3.993.659,67	3.993.659,67
Costo de producción	37.790,29	38.583,73	39.123,09	40.509,96	41.951,04	43.448,61	45.005,05	46.622,86	48.304,65	50.053,14
<b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>	<b>3.955.869,38</b>	<b>3.955.075,93</b>	<b>3.954.536,57</b>	<b>3.953.149,70</b>	<b>3.951.708,63</b>	<b>3.950.211,06</b>	<b>3.948.654,62</b>	<b>3.947.036,81</b>	<b>3.945.355,02</b>	<b>3.943.606,53</b>
<b>Gasto de Administración y Ventas</b>	<b>738.334,23</b>	<b>726.966,40</b>	<b>715.440,05</b>	<b>703.877,66</b>	<b>693.518,02</b>	<b>682.695,87</b>	<b>672.556,13</b>	<b>662.534,01</b>	<b>652.634,91</b>	<b>642.864,55</b>
Sueldos Administrativos	33.114,22	33.339,22	33.339,22	34.311,22	35.312,38	36.343,57	37.405,70	38.499,70	39.626,51	40.787,13
Gastos Administrativos	24.398,00	25.671,58	27.011,63	28.421,64	29.905,25	31.466,30	33.108,84	34.837,13	36.655,62	38.569,05
Seguro	115.643,64	102.777,23	89.910,83	77.066,43	64.222,02	51.377,62	38.533,21	25.688,81	12.844,40	-
Gastos Pre-Operativos Amortizados	570,00	570,00	570,00	570,00	570,00	570,00				
Depreciaciones	564.608,38	564.608,38	564.608,38	563.508,38	563.508,38	563.508,38	563.508,38	563.508,38	563.508,38	563.508,38
<b>UTILIDAD EN OPERACION</b>	<b>3.217.535,15</b>	<b>3.228.109,53</b>	<b>3.239.096,52</b>	<b>3.249.272,05</b>	<b>3.258.190,60</b>	<b>3.267.515,19</b>	<b>3.276.098,49</b>	<b>3.284.502,80</b>	<b>3.292.720,11</b>	<b>3.300.741,98</b>
Gastos Financieros	686.275,19	647.168,37	603.368,73	554.313,14	499.370,88	437.835,54	368.915,97	291.726,04	205.273,33	108.446,29
<b>UTILIDAD ANTES DE PARTICIPACION LABORAL</b>	<b>2.531.259,97</b>	<b>2.580.941,16</b>	<b>2.635.727,79</b>	<b>2.694.958,91</b>	<b>2.758.819,73</b>	<b>2.829.679,65</b>	<b>2.907.182,52</b>	<b>2.992.776,76</b>	<b>3.087.446,78</b>	<b>3.192.295,69</b>
15 % Participación Laboral	379.688,99	387.141,17	395.359,17	404.243,84	413.822,96	424.451,95	436.077,38	448.916,51	463.117,02	478.844,35
<b>UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>2.151.570,97</b>	<b>2.193.799,99</b>	<b>2.240.368,62</b>	<b>2.290.715,07</b>	<b>2.344.996,77</b>	<b>2.405.227,71</b>	<b>2.471.105,14</b>	<b>2.543.860,25</b>	<b>2.624.329,76</b>	<b>2.713.451,34</b>
25% Impuesto a la Renta	537.892,74	548.450,00	560.092,16	572.678,77	586.249,19	601.306,93	617.776,29	635.965,06	656.082,44	678.362,83
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>1.613.678,23</b>	<b>1.645.349,99</b>	<b>1.680.276,47</b>	<b>1.718.036,30</b>	<b>1.758.747,58</b>	<b>1.803.920,78</b>	<b>1.853.328,86</b>	<b>1.907.895,19</b>	<b>1.968.247,32</b>	<b>2.035.088,50</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

El Estado PyG muestra las ventas iguales para los diez años, además que para el primer año la utilidad neta es de 1,6 millones de dólares, la cual se va incrementando al pasar los años.

La siguiente tabla muestra el flujo de caja a 10 años de vida del proyecto.

Tabla 26 Flujo de Caja

Flujo de Caja										
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad antes de Impuestos	2.531.259,97	2.580.941,16	2.635.727,79	2.694.958,91	2.758.819,73	2.829.679,65	2.907.182,52	2.992.776,76	3.087.446,78	3.192.295,69
(+) Depreciaciones	564.608,38	564.608,38	564.608,38	563.508,38	563.508,38	563.508,38	563.508,38	563.508,38	563.508,38	563.508,38
(+) Amortizaciones	570,00	570,00	570,00	570,00	570,00					
(-) 15 % Participación Laboral	379.688,99	387.141,17	395.359,17	404.243,84	413.822,96	424.451,95	436.077,38	448.916,51	463.117,02	478.844,35
(-) 25% Impuesto a la Renta	537.892,74	548.450,00	560.092,16	572.678,77	586.249,19	601.306,93	617.776,29	635.965,06	656.082,44	678.362,83
(-) Pagos de Capital	325.890,15	364.996,97	408.796,60	457.852,19	512.794,46	574.329,79	643.249,37	720.439,29	806.892,01	903.719,05
<b>FLUJOS NETOS DE CAJA</b>	<b>1.852.966,45</b>	<b>1.845.531,40</b>	<b>1.836.658,24</b>	<b>1.824.262,48</b>	<b>1.810.031,49</b>	<b>1.793.099,36</b>	<b>1.773.587,86</b>	<b>1.750.964,27</b>	<b>1.724.863,69</b>	<b>1.694.877,83</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

## 4.7.6 BALANCE GENERAL

Tabla 27 Balance General

Balance General											
Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>ACTIVO</b>											
<b>Activo Corriente</b>	<b>17.726,13</b>	<b>1.870.692,58</b>	<b>3.716.223,98</b>	<b>5.552.882,22</b>	<b>7.377.144,70</b>	<b>9.187.176,20</b>	<b>10.980.275,56</b>	<b>12.753.863,42</b>	<b>14.504.827,69</b>	<b>16.229.691,38</b>	<b>17.924.569,21</b>
Caja	-	1.852.966,45	1.845.531,40	1.836.658,24	1.824.262,48	1.810.031,49	1.793.099,36	1.773.587,86	1.750.964,27	1.724.863,69	1.694.877,83
Banco		17.726,13	1.870.692,58	3.716.223,98	5.552.882,22	7.377.144,70	9.187.176,20	10.980.275,56	12.753.863,42	14.504.827,69	16.229.691,38
Cuentas por cobrar											
Capital de trabajo 3 meses	17.726,13										
<b>Activo No Corriente</b>	<b>6.698.383,75</b>	<b>6.133.775,38</b>	<b>5.569.167,00</b>	<b>5.004.558,63</b>	<b>4.441.050,25</b>	<b>3.877.541,88</b>	<b>3.314.033,50</b>	<b>2.750.525,13</b>	<b>2.187.016,75</b>	<b>1.623.508,38</b>	<b>1.060.000,00</b>
Paneles Solares	3.555.968,75	3.200.371,88	2.844.775,00	2.489.178,13	2.133.581,25	1.777.984,38	1.422.387,50	1.066.790,63	711.193,75	355.596,88	-
Inversor	518.240,00	466.416,00	414.592,00	362.768,00	310.944,00	259.120,00	207.296,00	155.472,00	103.648,00	51.824,00	-
Transformador	205.000,00	184.500,00	164.000,00	143.500,00	123.000,00	102.500,00	82.000,00	61.500,00	41.000,00	20.500,00	-
Cables	738.000,00	664.200,00	590.400,00	516.600,00	442.800,00	369.000,00	295.200,00	221.400,00	147.600,00	73.800,00	-
Terreno	450.000,00	450.000,00	450.000,00	450.000,00	450.000,00	450.000,00	450.000,00	450.000,00	450.000,00	450.000,00	450.000,00
Obra Civil	400.000,00	380.000,00	360.000,00	340.000,00	320.000,00	300.000,00	280.000,00	260.000,00	240.000,00	220.000,00	200.000,00
Instalación e Ingeniería	820.000,00	779.000,00	738.000,00	697.000,00	656.000,00	615.000,00	574.000,00	533.000,00	492.000,00	451.000,00	410.000,00
Muebles y Enseres	3.389,00	3.050,10	2.711,20	2.372,30	2.033,40	1.694,50	1.355,60	1.016,70	677,80	338,90	-
Equipos Computación	3.300,00	2.200,00	1.100,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Alarma y Sist. de Control	4.486,00	4.037,40	3.588,80	3.140,20	2.691,60	2.243,00	1.794,40	1.345,80	897,20	448,60	-
<b>Activos Intangibles</b>	<b>2.850,00</b>	<b>2.280,00</b>	<b>1.710,00</b>	<b>1.140,00</b>	<b>570,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Pre operativos	2.850,00	2.280,00	1.710,00	1.140,00	570,00	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>6.718.959,88</b>	<b>8.006.747,96</b>	<b>9.287.100,98</b>	<b>10.558.580,84</b>	<b>11.818.764,95</b>	<b>13.064.718,07</b>	<b>14.294.309,06</b>	<b>15.504.388,55</b>	<b>16.691.844,44</b>	<b>17.853.199,76</b>	<b>18.984.569,21</b>
<b>PASIVO</b>											
<b>Pasivo Corriente</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Cuentas por pagar											
<b>Pasivo No Corriente</b>	<b>5.718.959,88</b>	<b>5.393.069,73</b>	<b>5.028.072,76</b>	<b>4.619.276,16</b>	<b>4.161.423,96</b>	<b>3.648.629,51</b>	<b>3.074.299,71</b>	<b>2.431.050,35</b>	<b>1.710.611,05</b>	<b>903.719,05</b>	<b>-</b>
Prestamo por pagar L/P	5.718.959,88	5.393.069,73	5.028.072,76	4.619.276,16	4.161.423,96	3.648.629,51	3.074.299,71	2.431.050,35	1.710.611,05	903.719,05	-
<b>PATRIMONIO</b>											
Patrimonio	1.000.000,00	2.613.678,23	4.259.028,22	5.939.304,69	7.657.340,99	9.416.088,57	11.220.009,35	13.073.338,20	14.981.233,39	16.949.480,71	18.984.569,21
Capital Social	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00
Utilidad		1.613.678,23	1.645.349,99	1.680.276,47	1.718.036,30	1.758.747,58	1.803.920,78	1.853.328,86	1.907.895,19	1.968.247,32	2.035.088,50
Utilidad Acumulada			1.613.678,23	3.259.028,22	4.939.304,69	6.657.340,99	8.416.088,57	10.220.009,35	12.073.338,20	13.981.233,39	15.949.480,71
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>6.718.959,88</b>	<b>8.006.747,96</b>	<b>9.287.100,98</b>	<b>10.558.580,84</b>	<b>11.818.764,95</b>	<b>13.064.718,07</b>	<b>14.294.309,06</b>	<b>15.504.388,55</b>	<b>16.691.844,44</b>	<b>17.853.199,76</b>	<b>18.984.569,21</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

#### 4.7.7 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 28 Cálculo de flujo descontado

CÁLCULO DE LOS FLUJOS DE CAJA DESCONTADOS (EN \$)										
CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FLUJO NETO DE CAJA NOMINAL	\$ 1.852.966,45	\$ 1.845.531,40	\$ 1.836.658,24	\$ 1.824.262,48	\$ 1.810.031,49	\$ 1.793.099,36	\$ 1.773.587,86	\$ 1.750.964,27	\$ 1.724.863,69	\$ 1.694.877,83
FACTOR DE DESCUENTO (Kp)	88,35%	78,05%	68,96%	60,92%	53,82%	47,55%	42,01%	37,11%	32,79%	28,97%
FLUJO DE CAJA DESCONTADO	\$ 1.637.031,22	\$ 1.440.456,84	\$ 1.266.474,85	\$ 1.111.334,89	\$ 974.166,43	\$ 852.591,09	\$ 745.038,22	\$ 649.819,19	\$ 565.534,93	\$ 490.944,57
FLUJO DE CAJA DESCONTADO Y ACUMULADO	\$ 1.637.031,22	\$ 3.077.488,07	\$ 4.343.962,91	\$ 5.455.297,81	\$ 6.429.464,24	\$ 7.282.055,33	\$ 8.027.093,55	\$ 8.676.912,74	\$ 9.242.447,67	\$ 9.733.392,23

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Tabla 29 Cálculo de TIR

CÁLCULO DE TIR										
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FLUJOS NETOS DE CAJA	1.852.966,45	1.845.531,40	1.836.658,24	1.824.262,48	1.810.031,49	1.793.099,36	1.773.587,86	1.750.964,27	1.724.863,69	1.694.877,83
INVERSIÓN	\$ (6.718.959,88)									
TIR	23,87%									

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Tabla 30 Cálculo PRR

CÁLCULO DE PRR										
CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FLUJO DE CAJA DESCONTADO 5 AÑOS	\$ 1.637.031,22	\$ 1.440.456,84	\$ 1.266.474,85	\$ 1.111.334,89	\$ 974.166,43	\$ 852.591,09	\$ 745.038,22	\$ 649.819,19	\$ 565.534,93	\$ 490.944,57
CALCULO DE 4 MESES DEL AÑO 6	\$ 284.197,03									
CALCULO DE 2 DIAS DEL AÑO 6	\$ 4.736,62									
CALCULO DE 5,7 HORAS DEL AÑO 6	\$ 562,47									
TOTAL PRR	5 AÑOS 4 MESES 2 DIAS 5,7 HORAS									
TOTAL EN \$	\$ 6.718.960,36									

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Tabla 31 Cálculo de B/C

CÁLCULO DE B/C	
FLUJO DE CAJA DESCONTADO Y ACUMULADO	\$ 9.733.392,23
/ INVERSIÓN TOTAL	\$ 6.718.959,88
<b>RELACION BENEFICIO/COSTO (B/C)</b>	<b>1,45</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Tabla 32 Evaluación del Proyecto

<b>Evaluación del Proyecto</b>		
<b>Concepto</b>	<b>VALORES</b>	<b>PROYECTO VIABLE</b>
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	<b>3.014.432,36</b>	<b>si</b>
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	<b>23,87%</b>	<b>si</b>
RELACION BENEFICIO/COSTO (B/C)	<b>1,45</b>	<b>si</b>
PERIODO REAL DE RECUPERACION EN AÑOS (PRR)	<b>5,4</b>	<b>si</b>

Elaborado por: Autora

Fuente: Investigación Directa

Luego de haber establecido los ingresos y egresos del proyecto, podemos hacer uso de los indicadores que ayudarán a analizar de manera objetiva lo atractivo del negocio desde el punto de vista monetario.

El VAN obtenido es de 3 millones de dólares, el cual es el equivalente a los dólares actuales de todos los ingresos y egresos, presentes y futuros, que ocurren en el proyecto. En conclusión se puede observar que el VAN es positivo, lo que quiere decir que es rentable y favorable el proyecto. El valor actual neto fue calculado con una tasa  $K_p$  de 13,19%; compuesta por una tasa del 12% de deuda con un 85% de participación y por una tasa del 20% de rentabilidad del accionista y 15% de participación del mismo.

La tasa interna de retorno es positiva, ya que es superior a las tasas pasivas de las instituciones financieras, es superior a la tasa de la deuda y además es superior a la tasa de rentabilidad requerida por los accionistas. La razón de ser aceptada es que el proyecto da una rentabilidad mayor que el costo de oportunidad. ( $TIR > K_p$ )

La relación costo beneficio también es aceptable para el proyecto, ya que es mayor a uno, por cada dólar invertido se tiene un excedente de 45 centavos de dólar en términos de valor actual.

Aunque el periodo real de recuperación no es tan próximo, sin embargo para el tamaño de inversión es apropiado. La inversión total de 6,7 millones de dólares los cuales serán recuperados en cinco años y 4 meses.

#### 4.7.8 EVALUACIÓN DEL PROYECTO CON 10% MÁS Y 10% MENOS DE PRODUCCIÓN

Se realizarán dos escenarios, para analizar la sensibilidad del proyecto, los cuales se pueden ver en las siguientes tablas:

Tabla 33 Evaluación del Proyecto con 10% menos de Producción

<b>Evaluación del Proyecto</b>		
<b>Concepto</b>	<b>VALORES</b>	<b>PROYECTO VIABLE</b>
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	<b>1.643.396,81</b>	<b>si</b>
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	<b>19,19%</b>	<b>si</b>
RELACION BENEFICIO/COSTO (B/C)	<b>1,24</b>	<b>si</b>
PERIODO REAL DE RECUPERACION EN AÑOS (PRR)	<b>6,8</b>	<b>si</b>

Elaborado por: Autora

Tabla 34 Evaluación del Proyecto con 10% más de Producción

<b>Evaluación del Proyecto</b>		
<b>Concepto</b>	<b>VALORES</b>	<b>PROYECTO VIABLE</b>
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	<b>4.385.467,90</b>	<b>si</b>
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	<b>28,35%</b>	<b>si</b>
RELACION BENEFICIO/COSTO (B/C)	<b>1,65</b>	<b>si</b>
PERIODO REAL DE RECUPERACION EN AÑOS (PRR)	<b>4,5</b>	<b>si</b>

Elaborado por: Autora

Al comparar los dos escenarios se puede observar una variación importante, de 9,16 puntos porcentuales en la TIR, y 2,7 millones de dólares en el VAN, de esta manera se observa que nuestros indicadores financieros influyen altamente en la producción de energía solar, sin importar que el precio es fijo para todos los años.

Con un 10% más en la producción la evaluación del proyecto sería altamente calificada y recomendada para los accionistas, se pretende llegar a ese nivel de producción, ya que para el cálculo normal se toma las horas promedio de horas sol pico, si tenemos 18 minutos más de sol diariamente alcanzaremos a ese nivel deseado. Lo cual sería muy factible ya que en el país la luz solar perdura por mucho más tiempo que lo estimado.

#### **4.7.9 INTERPRETACIÓN FINANCIERA**

Todo proyecto tiene como meta la obtención de un retorno económico superior a la inversión inicial, por tanto debe ser evaluado para saber si es viable o no su implementación. El dinero cambia de valor a través del tiempo, por efectos de la inflación y por su costo de oportunidad.

Dentro de la inversión, se cuenta con capital propio de 1 millón de dólares, los cuales están divididos entre dos accionistas, el primero con el 55% y el segundo con el 45% del capital social. El resto del valor del proyecto es deuda; el 85% del total de la inversión; se financiará con una empresa extranjera, a una tasa de 12% y a un plazo de 10 años.

Los ingresos dependen únicamente de la producción de energía eléctrica, como se pudo comprobar con el análisis de sensibilidad con el escenario optimista y pesimista. A pesar de que nuestro precio es fijo durante el tiempo de vida del proyecto, las utilidades anuales van incrementando año tras año.

En el escenario pesimista en donde se ha hecho una reducción en la producción del 10%, se observa que el flujo aún permite hacer el proyecto factible, lo que nos da un margen de seguridad para el escenario normal. Por otro lado el escenario optimista, con un aumento en la producción del 10%, muestra resultados muy recomendables para los accionistas.

Los gastos administrativos sobre los ingresos netos representan para el primer año el 18,49%, este dato es alto pero a la medida que los años transcurren este decrece.

A pesar que el proyecto posee altos niveles de apalancamiento, se observaron ventajas para ello:

- El pago de intereses es deducible de impuestos
- Los pagos están limitados a los intereses de pagos de capital, y estos al pasar el tiempo no cambian.

En conclusión se puede decir que la empresa tiene un alto nivel de apalancamiento, sin embargo tiene una rentabilidad global muy buena, óptima y deseada.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A lo largo de este capítulo se expondrán las conclusiones obtenidas a lo largo de la investigación, así como las recomendaciones para que la empresa sea exitosa.

### 5.1 CONCLUSIONES

Ante la necesidad de plantear una alternativa para el desabastecimiento de energía eléctrica en el país, el implementar una empresa nueva para la producción y comercialización de energía eléctrica en base a paneles solares resulta factible y recomendada.

En el estudio financiero del proyecto, se concluye que los resultados son exitosos por altos valores de retornos obtenidos, fundamentados por el valor actual neto del proyecto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), el periodo real de recuperación (PRR) y por el costo beneficio (C/B).

El gobierno actual es un ente que está dando oportunidades a empresas amigables con el medio ambiente, las cuales a Inti Solutions S.A. está beneficiando.

El precio preferencial fijado por el CONELEC resulta beneficioso para el proyecto, ya que es un alto precio por producir energía eléctrica limpia para el país.

El nivel de apalancamiento es alto, de un 85%, no obstante tiene ventajas para un proyecto de esta magnitud.

La inversión requerida para Inti Solutions S.A. es elevada sin embargo se puede recuperar la inversión en 5 años 4 meses.

Los ingresos de la empresa dependen única y exclusivamente a la producción de energía eléctrica en base a paneles solares, se pudo observar que con tan solo 18 minutos más de producción la TIR aumentaría de 23,87% a 28,35%.

El 99,69% del total de la inversión corresponde a la inversión de activos fijos, entre ellos los paneles solares, el inversor, el transformador, cables, entre otros.

El precio de los paneles solares afectan claramente en la rentabilidad del proyecto, entre más bajo sea mejores indicadores se tendrán.

Un panel solar de mayor capacidad requiere menor área de instalación, sin embargo su costo por unidad debe oscilar alrededor de 0,53 dólares por vatio pico para que sea factible, sin embargo el precio actual es de 1,10 dólares por vatio pico.

El impacto positivo al medio ambiente del proyecto es el ahorro de 5,9 mil toneladas de CO<sub>2</sub>, que se dejarían de producir por quema de combustible en el sistema nacional integrado del Ecuador.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda sin duda poner en marcha el proyecto.

Durante la implementación del proyecto tratar de reducir costos; procurando realizar la mayor parte de las actividades por los mismos colaboradores de la empresa, como son la instalación y la importación.

Aprovechar que el actual Gobierno está mostrando un alto interés por la producción de energías renovables, que sean amigables con el medio ambiente.

Se recomienda realizar el financiamiento a una tasa igual o menor a la presentada (12%); a través de préstamos, financiamientos u otros para garantizar la rentabilidad del proyecto.

Se recomienda una vez implementada la empresa, darse a conocer para que los ecuatorianos conozcan que en el país si hay empresas que producen energía eléctrica en base a paneles solares, la cual no contamina el ambiente y ayuda al desarrollo de la sociedad.

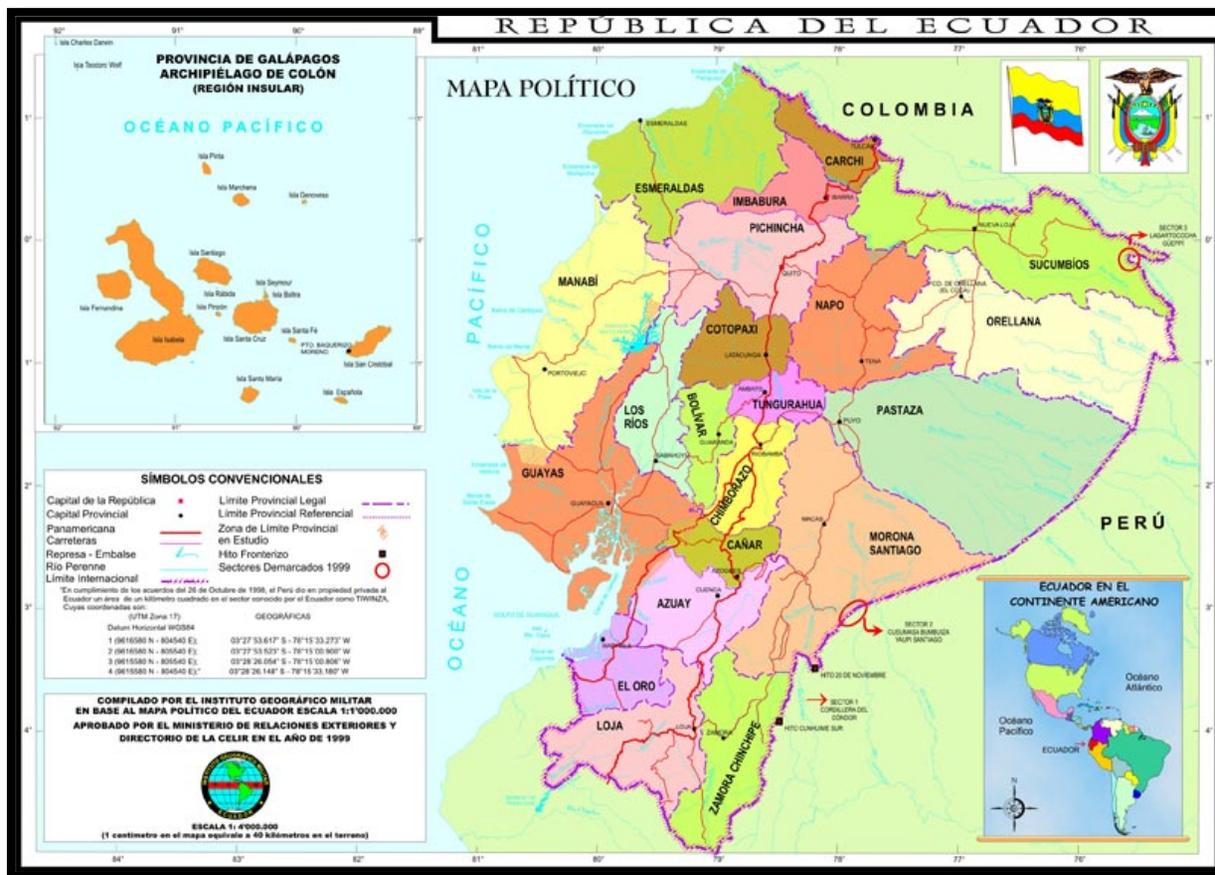
## 6 BIBLIOGRAFÍA

- Abril, V. H. (2011). Métodos de la investigación.
- Anónimo. (2000). Paradigmas.
- Barker, J. A. (1998). Paradigmas de la Posmodernidad.
- Bolsalibre. (2012). *Bolsalibre*. Recuperado el 2012, de Bolsalibre:  
[http://www.bolsalibre.es/articulos/view/Pico\\_de\\_Hubbert](http://www.bolsalibre.es/articulos/view/Pico_de_Hubbert)
- CELEC. (SF de Diciembre de 2011). *CELEC*. Recuperado el Enero de 2012, de  
<http://www.celec.com.ec>
- CONELEC. (2012). *CONELEC*. Recuperado el 20 de Enero de 2012, de  
<http://www.conelec.com.ec>
- COSESO. (2012). *CODESO*. Recuperado el 20 de Agosto de 2012, de <http://www.codeso.com>
- David, F. R. (1997). *Conceptos de administración estratégica* (QUINTA ed.). Maxico: Prentice Hall.
- Ecuador Ambiental. (s.f.). *Ecuador Ambiental*. Recuperado el Agosto de 2012, de  
<http://www.ecuadorambiental.com/estudios-impacto-ambiental.html>
- Edminister, J. A. (2007). *Circuitos eléctricos y electrónicos* (CUARTA ed.). Mexico: MC Graw Hill.
- GERALD, F. (2002). *FUNDAMENTOS DE BIOLOGIA PARA QUIMICOS* (CUARTA ed.). MADRID: AMV.
- Greenpeace. (s.f.). *Greenpeace*. Recuperado el Septiembre de 2012, de  
<http://www.greenpeace.org>
- INEC. (SF de Diciembre de 2011). *INEC*. Recuperado el 20 de Enero de 2012, de  
<http://www.inec.gov.ec/estadisticas/>
- JIMENEZ, J. M. (2008). *SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS* (PRIMERA ed.). MADRID: A. MADRID VICENTE, EDICIONES.

- Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). *Marketing Versión para Latinoamérica*. México: Pearson.
- Kreith, F. (1990). *Principios de transferencia de calor* (CUARTA ed.). Mexico: Herrero Hermanos, Sucesores.
- Labouret, A., & Volliz, M. (2008). *Energía solar fotovoltaica* (PRIMERA ed.). Madrid: A. Madrid Vicente, Ediciones.
- Ley de compañías. (2011). *CODIFICACION, LEY DE COMPAÑÍAS*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2011, de [http://www.supercias.gov.ec/Documentacion/Sector%20Societario/Marco%20Legal/LEY\\_DE\\_COMPANIAS.pdf](http://www.supercias.gov.ec/Documentacion/Sector%20Societario/Marco%20Legal/LEY_DE_COMPANIAS.pdf)
- Madrid, A. V. (2009). *Energías renovables* (PRIMERA ed.). Madrid: AMV.
- Maza, M. S. (2010). *Energía solar fotovoltaica*. Mexico: Limusa.
- Padilla, J., Moselle, B., & Schmalensee, R. (2010). *Electricidad verde* (PRIMERA ed.). Madrid: Ediciones jurídicas y sociales.
- Salgado, J. M. (2009). *Tecnología de las energías renovables* (PRIMERA ed.). Madrid: A. Madrid Vicente, Ediciones.
- Stella Dominguez. (s.f.). Recuperado el Junio de 2012, de <http://www.stelladominguez.com/2011/03/inexploratoria/>
- Superintendencia de compañías. (s.f.). *Superintendencia de compañías*. Recuperado el 16 de Diciembre de 2011, de <https://www.supercias.gov.ec>
- Tienda energía. (s.f.). *Tienda energía*. Recuperado el Diciembre de 2011, de [http://www.tiendaenergia.cl/product.php?id\\_product=26](http://www.tiendaenergia.cl/product.php?id_product=26)
- Vicente, A. M. (2009). *Curso de energía solar* (PRIMERA ed.). Madrid: AMV.
- Vicente, A. M. (2009). *Energía solar térmica y de concentración* (PRIMERA ed.). Madrid: AMV.

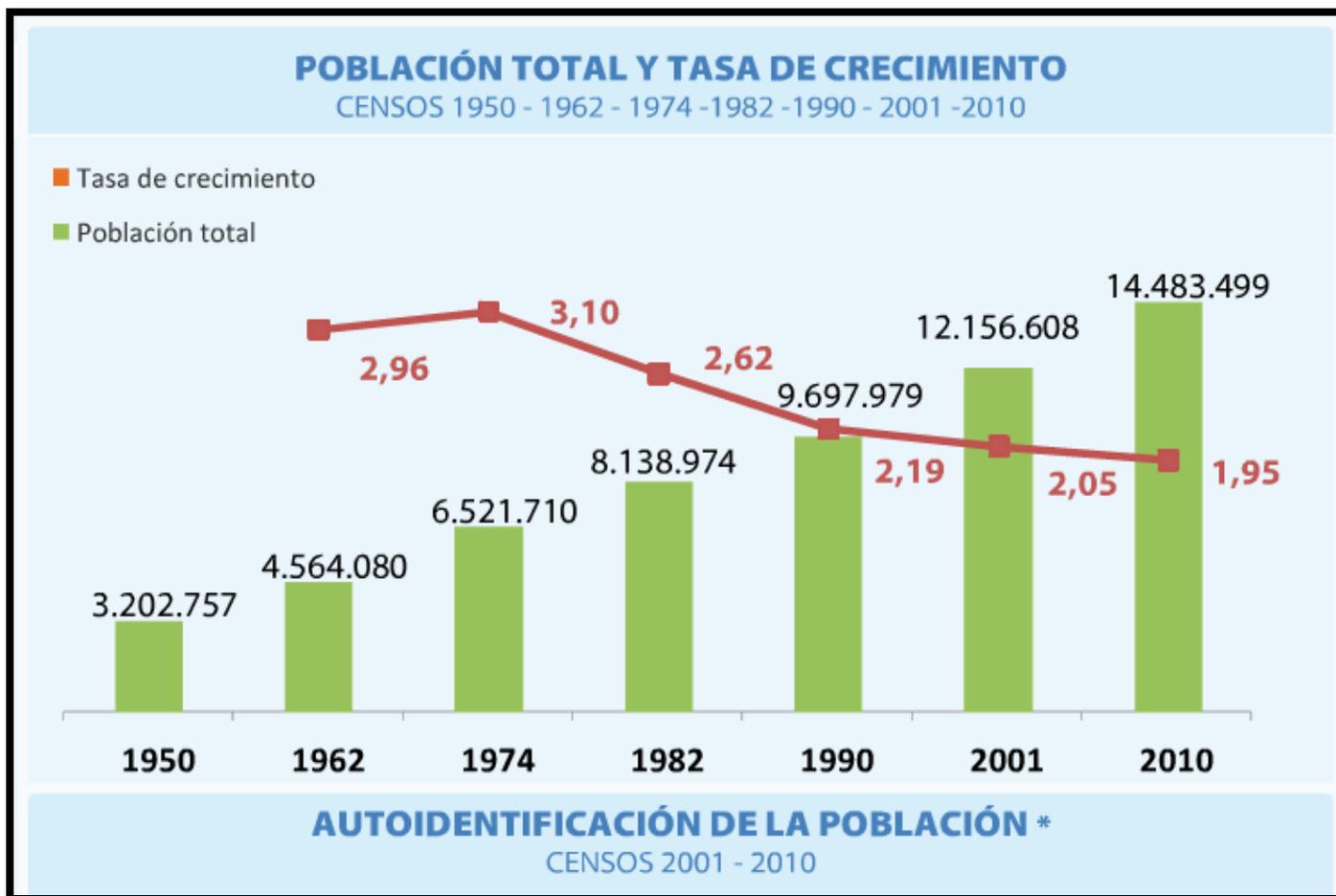
## 7 ANEXOS

### 1 Anexo Mapa político de la República del Ecuador.



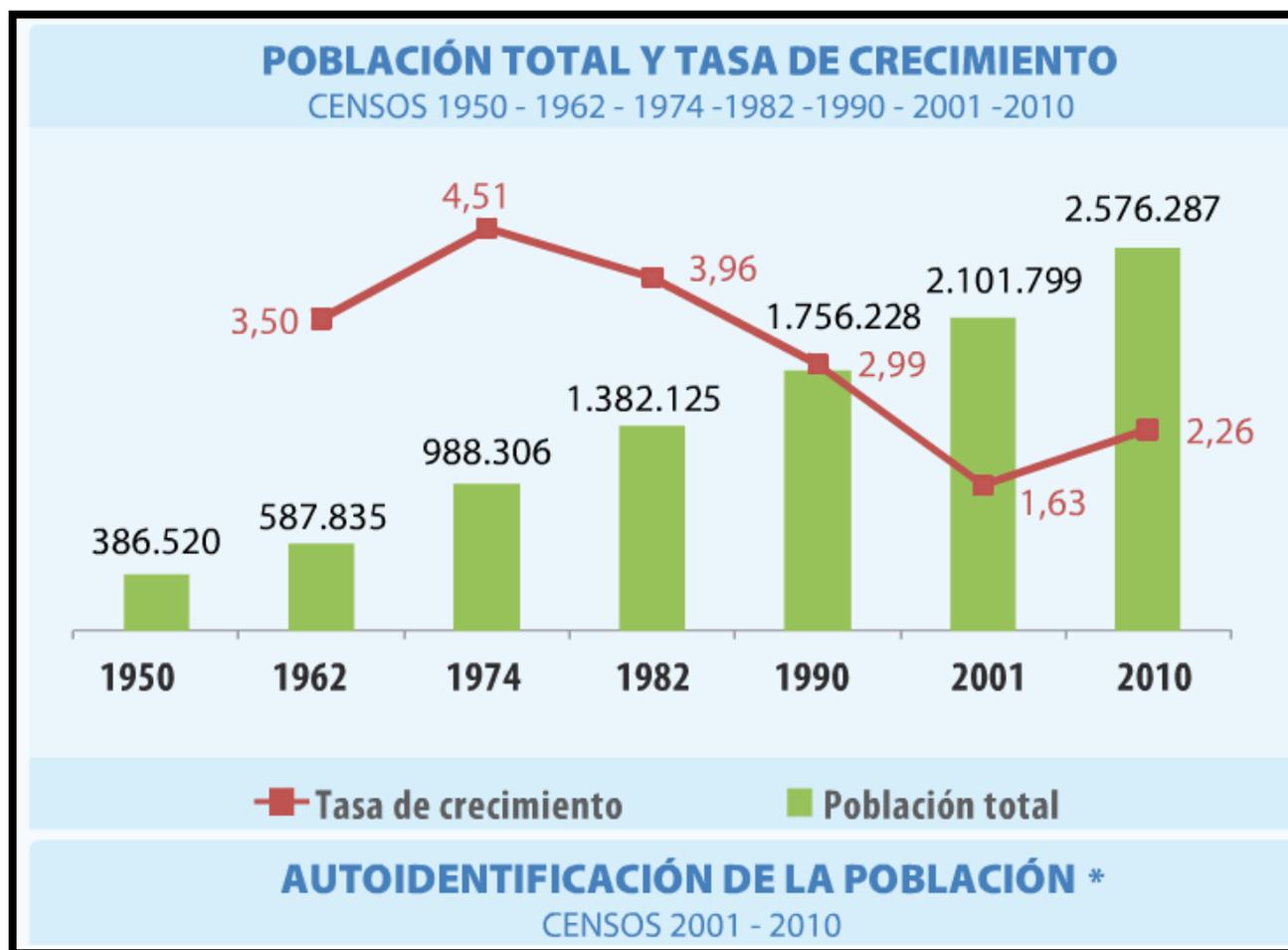
Fuente(INEC, 2011).Autor anónimo.

## 2 Población total del Ecuador y tasa de crecimiento.



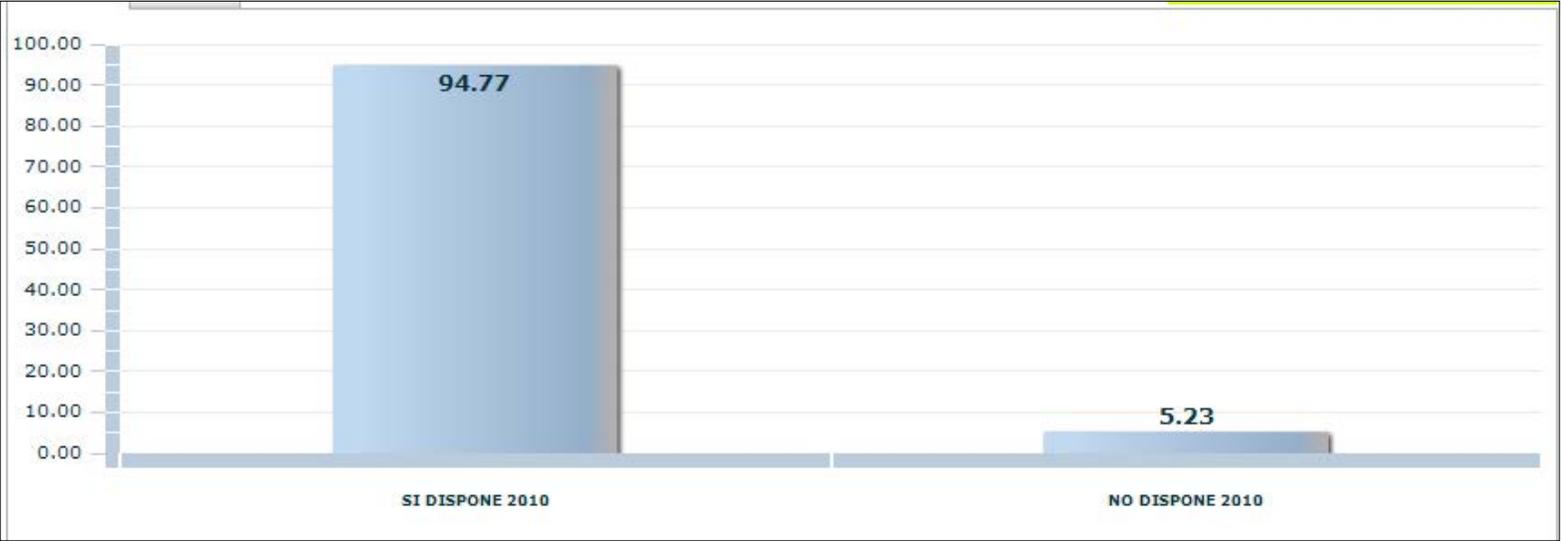
Fuente(INEC, 2011).Autor anónimo.

### 3 Población total de Pichincha y tasa de crecimiento.



Fuente(INEC, 2011).Autor anónimo.

**4 Viviendas a nivel nacional con respecto a la electricidad. (En porcentaje sobre el total de viviendas)**



Fuente (INEC, 2011) Autor anónimo.

**5 Suministro e instalación de 123 sistemas fotovoltaicos en las comunidades de Ponce Loma, Capirona, Shiwa Kucha, Juan Vicente y Yanahurco, zona del Tena.**



## 6 International Project Finance Corporation.

# International Project Finance Corporation

## *We Finance Energy Projects Worldwide*

**Our firm has extensive experience in international energy project finance.**

We represent energy developers worldwide. We have extensive experience in arranging construction and long-term financing with leading multinational financial institutions and equity asset managers.

We access investors through a broad array of marketing channels on a global basis. Our marketing, sales and client service efforts are organized through a global market delivery and service network, with distribution professionals located in cities including New York, San Francisco, London, Milan, Frankfurt, Hamburg, Tokyo, Sydney, Hong Kong, Bahrain and Seoul. We have developed a well-established presence in the institutional asset management arena, including corporations, labor unions and public pension funds and insurance companies, savings and trust banks, endowments, foundations and charities around the world.

### **General Project Finance Guidelines**

- Up to 95% financing
- Loan maturities of 10 to 20 years
- Equity investments (requires an unleveraged IRR of >12%)
- Signed PPA (or ready to be signed) or FIT
- Interconnection agreement signed (or ready to be signed)
- All permits and approvals complete
- Land control (signed leases or ownership by project company)
- We do not offer any financing for Greenfield projects

## 7 Reforma 004-11 del CONELEC



1 2 ENE 2012



### REGULACIÓN No. CONELEC – 004/11

#### EL DIRECTORIO DEL CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD CONELEC

##### Considerando:

Que, el artículo 63 de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, establece que el Estado fomentará el desarrollo y uso de los recursos energéticos no convencionales a través de los organismos públicos, la banca de desarrollo, las universidades y las instituciones privadas;

Que, la seguridad energética para el abastecimiento de la electricidad debe considerar la diversificación y participación de las energías renovables no convencionales, a efectos de disminuir la vulnerabilidad y dependencia de generación eléctrica a base de combustibles fósiles;

Que, es de fundamental importancia la aplicación de mecanismos que promuevan y garanticen el desarrollo sustentable de las tecnologías renovables no convencionales, considerando que los mayores costos iniciales de inversión, se compensan con los bajos costos variables de producción, lo cual a mediano plazo, incidirá en una reducción de los costos de generación y el consiguiente beneficio a los usuarios finales;

Que, como parte de la equidad social, se requiere impulsar el suministro de la energía eléctrica hacia zonas rurales y sistemas aislados, en donde no se dispone de este servicio, con la instalación de centrales renovables no convencionales, distribuyendo los mayores costos que inicialmente estos sistemas demandan entre todos los usuarios del sector;

Que, para disminuir en el corto plazo la dependencia y vulnerabilidad energética del país, es conveniente mejorar la confiabilidad en el suministro, para lo cual se requiere acelerar el proceso de diversificación de la matriz energética, prioritariamente con fuentes de energía renovable no convencionales –ERNC-, con lo cual se contribuye a la diversificación y multiplicación de los actores involucrados, generando nuevas fuentes de trabajo y la transferencia tecnológica;

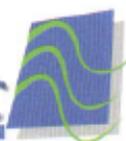
Que, como parte fundamental de su política energética, la mayoría de países a nivel mundial, vienen aplicando diferentes mecanismos de promoción a las tecnologías renovables no convencionales entre las que se incluyen las pequeñas centrales hidroeléctricas, lo que les ha permitido desarrollar en forma significativa este tipo de recursos;

Que, el artículo 64 de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, establece que el CONELEC dictará las normas aplicables para el despacho de la electricidad producida con energías no convencionales tendiendo a su aprovechamiento y prioridad;

Que, en la parte final del artículo 53 del Reglamento General de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, se establece que la operación de las centrales de generación que

Regulación No. CONELEC – 004/11

Página 1 de 10



utilicen fuentes no convencionales se sujetarán a reglamentaciones específicas dictadas por el CONELEC;

Que, el CONELEC mediante Resolución No. 127/08, de 23 de octubre de 2008, aprobó la Regulación No. CONELEC – 009/08 "Registros de Generadores Menores a 1 MW", la cual determina el procedimiento que deben ajustarse los generadores menores a 1 MW para su funcionamiento en el sistema;

Que, la Regulación No. CONELEC 013/08 Complementaria No. 1 para la Aplicación del Mandato Constituyente No. 15 determina el despacho preferente de centrales de generación que utilicen energías renovables no convencionales, por parte del CENACE;

Que, el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversión, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 351 de 29 de diciembre de 2010, en su libro VI, Sostenibilidad de la Producción y Regulación con su Ecosistema, en sus artículos 233 al 235 establece disposiciones para el desarrollo, uso e incentivos para la producción más limpia; además que, en la disposición reformatoria Cuarta se establece que se podrá delegar a la iniciativa privada el desarrollo de proyectos de generación cuando sea necesario y adecuado para satisfacer el interés público, colectivo o general; y,

En ejercicio de sus facultades,

**Resuelve:**

Expedir la presente Regulación denominada "Tratamiento para la energía producida con Recursos Energéticos Renovables No Convencionales".

**1. OBJETIVO**

La presente Regulación tiene como objetivo el establecimiento de los requisitos, precios, su período de vigencia, y forma de despacho para la energía eléctrica entregada al Sistema Nacional Interconectado y sistemas aislados, por los generadores que utilizan fuentes renovables no convencionales.

**2. ALCANCE**

Para los efectos de la presente Regulación, las energías renovables no convencionales comprenden las siguientes: eólica, biomasa, biogás, fotovoltaica, geotermia y centrales hidroeléctricas de hasta 50 MW de capacidad instalada.

### 3. DEFINICIONES

**Central a biomasa:** central que genera electricidad utilizando como combustibles: residuos forestales, residuos agrícolas, residuos agroindustriales y ganaderos y residuos urbanos.

**Central a biogás:** Central que genera electricidad utilizando como combustible el biogás obtenido en un digestor como producto de la degradación anaerobia de residuos orgánicos.

**Central convencional:** Central que genera electricidad utilizando como energía primaria las fuentes de energía que han tenido ya una larga trayectoria de explotación y comercialización a nivel mundial, como por ejemplo: agua, carbón, combustibles fósiles, derivados del petróleo, gas natural, materiales radioactivos, etc.

**Central eólica:** Central que genera electricidad en base a la energía cinética del viento.

**Central geotérmica:** Central que genera electricidad utilizando como energía primaria el vapor proveniente del interior de la tierra.

**Central no convencional:** Central que utiliza para su generación recursos energéticos capaces de renovarse ilimitadamente provenientes del: sol (fotovoltaicas), viento (eólicas), agua, (pequeñas centrales hidroeléctricas), interior de la tierra (geotérmicas), biomasa, biogás, olas, mareas, rocas calientes y secas, las mismas que, por su relativo reciente desarrollo y explotación, no han alcanzado todavía un grado de comercialización para competir libremente con las fuentes convencionales, pero que a diferencia de estas últimas, tienen un impacto ambiental muy reducido.

**Central solar fotovoltaica:** Central que genera electricidad en base a la energía de los fotones de la luz solar, que al impactar las placas de material semiconductor del panel solar fotovoltaico, desprenden los electrones de su última órbita, los mismos que al ser recolectados forman una corriente eléctrica.

<sup>1</sup>**Central solar termoelectrica:** Central que genera electricidad, a partir del calentamiento de un fluido mediante radiación solar (proceso térmico), el cual será usado en un ciclo termodinámico convencional tal como en una central térmica.

**Central de Corrientes Marinas:** Central que genera electricidad, utilizando como fuente primaria la energía cinética de las corrientes marinas.

**Centrales Hidroeléctricas:** Generación a base de centrales hidroeléctricas con capacidad instalada igual o menor a 50 megavatios.

<sup>1</sup> Definiciones incorporadas mediante Resolución Directorio No. 017/12 de 12 de enero de 2012

#### 4. REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN

Cualquier interesado en desarrollar un proyecto de generación que utilice fuentes renovables como las descritas en el numeral anterior de la presente Regulación, podrá solicitar el tratamiento preferente como generador no convencional.

Los generadores hidroeléctricos, cuya capacidad instalada sea mayor a los 50 MW, no podrán acogerse a la presente Regulación.

El generador que desee acogerse a este sistema preferente, y para su proceso de calificación al interior del CONELEC, deberá presentar los siguientes requisitos:

1. Escritura de constitución de la empresa en la que se contemple como actividad social de ésta, la generación de energía eléctrica;
2. Copia certificada del nombramiento del representante legal;
3. Estudio de prefactibilidad del proyecto, calificado por el CONELEC. Deberán considerar dentro del estudio el uso óptimo del recurso, sin disminuir la potencialidad de otros proyectos que tengan relación directa con éste y puedan desarrollarse a futuro;
4. Memoria descriptiva del proyecto, con las especificaciones generales del equipo, tipo de central, ubicación, implantación general, característica de la línea de transmisión o interconexión cuando sea aplicable;
5. Forma de conexión al Sistema Nacional de Transmisión, o al sistema del distribuidor, o a un sistema aislado;
6. Certificación de Intersección del Ministerio del Ambiente que indique que el Proyecto se encuentra o no dentro del sistema nacional de áreas protegidas;
7. Copia certificada de solicitud y de la aceptación a trámite por uso del recurso, por parte del organismo competente; y
8. Esquema de financiamiento.

#### 5. PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN Y OBTENCIÓN DEL TÍTULO HABILITANTE:

El generador no convencional deberá presentar al CONELEC, para la calificación, la documentación señalada en el numeral anterior y someterse al proceso indicado en esta Regulación.

Regulación No. CONELEC – 004/11

Página 4 de 10

El CONELEC, adicionalmente, en función del parque generador que cubre la demanda eléctrica del país podrá negar la solicitud del generador no convencional en caso se estime que la energía a entregarse no es necesaria, en las condiciones presentadas por el inversionista.

Una vez obtenido el certificado previo al Título Habilitante, por el cual se califica la solicitud de la empresa para el desarrollo y operación de un proyecto de generación, se determinará el plazo máximo que tiene el solicitante para la firma de contrato. Durante este periodo no se aceptará a trámite otro proyecto que utilice los recursos declarados por el primero.

Para la obtención del Título Habilitante, el proyecto calificado se someterá a lo descrito en la normativa vigente.

## 6. CONDICIONES PREFERENTES

### 6.1 PRECIOS PREFERENTES

Los precios a reconocerse por la energía medida en el punto de entrega, expresados en centavos de dólar de los Estados Unidos por kWh, son aquellos indicados en la Tabla No. 1. No se reconocerá pago por disponibilidad a la producción de las centrales no convencionales.

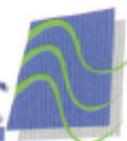
<sup>2</sup>Tabla No. 1

**Precios Preferentes Energía Renovables en (cUSD/kWh)**

<b>CENTRALES</b>	<b>Territorio Continental</b>	<b>Territorio Insular de Galápagos</b>
<i>EÓLICAS</i>	9.13	10.04
<i>FOTOVOLTAICAS</i>	40.03	44.03
<i>SOLAR TERMOELÉCTRICA</i>	31.02	34.12
<i>CORRIENTES MARINAS</i>	44.77	49.25
<i>BIOMASA Y BIOGÁS &lt; 5 MW</i>	11.05	12.16
<i>BIOMASA y BIOGÁS &gt; 5 MW</i>	9.60	10.56
<i>GEOTÉRMICAS</i>	13.21	14.53

Además, para las centrales hidroeléctricas de hasta 50 MW se reconocerán los precios indicados en la Tabla No. 2, expresados en centavos de dólar de los

<sup>2</sup> Tabla No. 1 reemplazada mediante Resolución Directorio No. 017/12 de 12 de enero de 2012.



Estados Unidos por kWh. No se reconocerá pago por disponibilidad a este tipo de centrales que se acojan a la presente Regulación.

**Tabla No. 2**

**Precios Preferentes Centrales Hidroeléctricas hasta 50 MW en (cUSD/kWh)**

CENTRALES	PRECIO
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS HASTA 10 MW	7.17
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS MAYORES A 10 MW HASTA 30 MW	6.88
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS MAYORES A 30 MW HASTA 50 MW	6.21

**6.2 VIGENCIA DE LOS PRECIOS**

Los precios establecidos en esta Regulación se garantizarán y estarán vigentes por un período de 15 años a partir de la fecha de suscripción del título habilitante, para todas las empresas que hubieren suscrito dicho contrato hasta el 31 de diciembre de 2012.

Cumplido el periodo de vigencia indicado en el párrafo inmediato anterior, y hasta que se termine su plazo determinado en el título habilitante de las centrales renovables no convencionales operarán en el sector eléctrico ecuatoriano, con un tratamiento similar a cualquier central de tipo convencional, de acuerdo a las normas vigentes a esa fecha, con las siguientes particularidades:

- a) Para los generadores de la Tabla No. 1, el precio de venta de la energía de estas centrales después de concluido el periodo de precios preferente, se negociará con la normativa vigente a esa época.
- b) Para los generadores de la Tabla No. 2, el precio de venta de la energía de estas centrales después de concluido el periodo de precios preferente se liquidará con el promedio de precio de contratos regulados de centrales o unidades de generación en operación, correspondiente a esa tecnología vigentes a esa fecha.



### 6.3 DESPACHO PREFERENTE

El CENACE despachará, de manera obligatoria y preferente, toda la energía eléctrica que las centrales que usan recursos renovables no convencionales entreguen al sistema, hasta el límite del 6%, de la capacidad instalada y operativa de los generadores del Sistema Nacional Interconectado, según lo establecido la Regulación complementaria del Mandato 15. Para el cálculo de límite se consideran todas las centrales renovables no convencionales que se acojan a esta regulación, a excepción de las hidroeléctricas menores a 50 MW, las que no tendrán esta limitación.

Si el límite referido anteriormente se supera, con la incorporación de nuevas centrales no convencionales, éstas se someterán a la condiciones de las centrales convencionales en cuanto al despacho y liquidación.

En el caso se dicten políticas de subsidio o compensación tarifaria por parte del Estado, para el fomento a la producción de energías renovables no convencionales, podrá haber un despacho preferente sobre el 6% y hasta el porcentaje máximo que se determine en esas políticas.

Los generadores hidroeléctricos que se acojan a esta Regulación tendrán un despacho obligatorio y preferente.

## 7. CONDICIONES OPERATIVAS

### 7.1 PUNTO DE ENTREGA Y MEDICIÓN

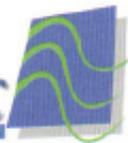
El punto de entrega y medición de la energía producida por este tipo de plantas, será el punto de conexión con el Sistema de Transmisión o Distribución, adecuado técnicamente para entregar la energía producida.

La red necesaria para conectarse al sistema de transmisión o distribución, deberá estar contemplada en los planes de expansión y transmisión.

El sistema de medición comercial deberá cumplir con lo indicado en la Regulación vigente sobre la materia.

### 7.2 CALIDAD DEL PRODUCTO

Los parámetros técnicos para la energía eléctrica suministrada por estos generadores, en el punto de entrega al SNI, serán los mismos que los establecidos para los generadores convencionales, señalados en las Regulaciones, que sobre la materia, estén vigentes.



### 7.3 REQUISITOS PARA LA CONEXIÓN

En el punto de entrega, el generador debe instalar todos los equipos de conexión, control, supervisión, protección y medición cumpliendo con la normativa vigente sobre la materia y demás requisitos que se exijan en los instructivos de conexión del transmisor o del distribuidor.

### 7.4 PREVISIÓN DE ENERGÍA A ENTREGARSE

Los generadores que están sujetos al despacho centralizado, deben comunicar al CENACE, la previsión de producción de energía horaria de cada día, dentro de los plazos establecidos en los Procedimientos de Despacho y Operación, a efectos de que el CENACE realice la programación diaria.

Los generadores que no están sujetos al despacho centralizado, deberán cumplir con lo establecido en el Art. 29 del Reglamento de Despacho y Operación.

## 8. LIQUIDACIÓN DE LA ENERGÍA

El CENACE, sobre la base de los precios establecidos en las Tablas Nos. 1 y 2 de la presente Regulación, liquidará mensualmente los valores que percibirán los generadores no convencionales por la energía medida en el punto de entrega, bajo las mismas normas de liquidación que se aplica a generadores convencionales.

La liquidación realizada por el CENACE a los Distribuidores y Grandes Consumidores, deberá considerar el cargo correspondiente para remunerar a los generadores no convencionales, en forma proporcional a su demanda.

Para el caso se supere el 6% de la capacidad instalada y operativa de los generadores del mercado, con despacho preferente, el Estado asumirá el diferencial de costos (sobrecostos) entre el precio señalado en la presente Regulación y el valor medio del precio de contratos.

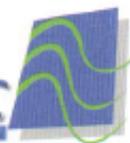
## 9. PRECIO DE LA ENERGÍA A PARTIR DEL 2013

Para aquellos proyectos cuyos contratos se suscriban o por incremento de capacidad se modifiquen a partir del año 2013, el CONELEC realizará una revisión de los precios de la energía y su periodo de vigencia, los que serán aplicables únicamente para los casos antes señalados a partir de ese año y por un periodo de vigencia que el CONELEC lo definirá en esa fecha.

Para la revisión de los precios y fijación del plazo de vigencia, indicados en el párrafo inmediato anterior, el CONELEC realizará el estudio correspondiente basado en

Regulación No. CONELEC – 004/11

Página 8 de 10



referencias internacionales de este tipo de energías, la realidad de precios del mercado eléctrico ecuatoriano o cualquier otro procedimiento que estimare conveniente.

#### **10. GENERADORES MENORES A 1 MW**

Los generadores menores a 1 MW que se acojan a los precios preferentes de esta regulación no firmarán un contrato, sino que deberán obtener el registro, de conformidad con la regulación respectiva, adicionalmente a los requisitos establecidos en ésta se deberá verificar que la potencia del Proyecto haga un uso óptimo del recurso. En dicho registro deberán constar los precios preferentes y el plazo de conformidad con los numerales 6.1 y 6.2 de la presente Regulación.

En caso estos generadores deban entregar su energía a una empresa distribuidora, ésta se liquidará a los precios de la regulación y serán facturados a la respectiva empresa distribuidora.

Los procesos de supervisión, revocatoria del registro y su actualización serán los establecidos en la Regulación relacionada con los registros de los generadores menores a 1 MW.

Para la operación de estas centrales deberán observar lo establecido en el artículo 29 del Reglamento de Despacho y Operación en lo referente al envío de la información requerida por el Centro Nacional de Control de Energía. El sistema de medición comercial que se exija a estos generadores será el establecido en la Regulación del sistema de medición comercial para cargas menores a 650 kW.

#### **11. SISTEMAS NO INCORPORADOS**

Los precios fijados en esta Regulación, son también aplicables para el caso de Sistemas no incorporados al S.N.I.

La energía producida por este tipo de generadores y entregada a un sistema no incorporado, se considerará, para efectos de liquidación, como entregada al SNI y su sobrecosto se distribuirá entre todos los participantes, con el procedimiento establecido en el numeral 8. El costo medio también deberá ser asumido por el sistema no incorporado.

Para efectos de las liquidaciones, el CENACE determinará, en conjunto con los generadores no convencionales y distribuidores que no se encuentren incorporados al SNI, el procedimiento necesario para efectuar la liquidación de la energía que entregan y reciben.

**DISPOSICIÓN FINAL**

La presente Regulación sustituye a la Regulación No. CONELEC - 009/06, la misma que queda derogada en todas sus partes.

Certifico que esta Regulación fue aprobada por el Directorio del CONELEC, mediante Resolución No. 023/11 en sesión de 14 de abril de 2011.

  
Lcdo. Carlos Calero Merizalde  
**Secretario General del CONELEC**

