



MAESTRÍA EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS

TITULO DE LA TESIS:

**PROYECTO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y
FINANCIERA DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE
ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN EL ECUADOR DE
CAPACIDAD 0.99 MW**

Previa A La Obtención Del Grado De Magíster En Dirección
De Empresas

Elaborador Por:

Pilar Sofía Martínez Cubillo

Guayaquil, a los **30** días del mes de **agosto** del año **2013**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el carrera de pregrado, Pilar Sofía Martínez Cubillo, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de Magíster en Dirección de Empresas

DIRECTOR DE TESIS

Wilson Jácome
Nombre del Tutor

REVISORES:





DIRECTOR DEL PROGRAMA

Daniel Susaeta
Nombre del Director del programa

Guayaquil, a los 30 días del mes de agosto del año 2013



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

YO, **PILAR SOFÍA MARTÍNEZ CUBILLO**

DECLARO QUE:

La Tesis " PROYECTO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN EL ECUADOR DE CAPACIDAD 0.99 MW" previa a la obtención del Grado Académico de Magíster, ha sido desarrollada en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de la tesis del Grado Académico en mención.

Guayaquil, a los **30** días del mes de **agosto** del año **2013**

El autor:

Pilar Sofía Martínez Cubillo



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

AUTORIZACIÓN

YO, PILAR SOFÍA MARTÍNEZ CUBILLO

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis de Maestría titulada: " PROYECTO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN EL ECUADOR DE CAPACIDAD 0.99 MW ", cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 30 días del mes de agosto del año 2013

El autor:

Pilar Sofía Martínez Cubillo

Agradecimiento

Llevar a éxito la consecución de este masterado no sería posible sin el soporte, comprensión y amor de mi querido esposo Jorge y de mi hija Isabellita, quienes no dejaron en este tiempo de alentarme y solidarizarse con el esfuerzo de conseguir esta meta. A ellos mis profundas gracias, son el soporte de mi vida.

A mis padres, que siempre me animan, me ayudan en todo y tienen la frase ideal para levantarme, siempre gracias, son mis ángeles.

A mi hermano siempre preocupado por mí, a mis abuelos amorosos, a mis primas incondicionales, a mis tíos y suegros también gracias por apoyarme.

Gracias también a Enrique, por su apoyo en la consecución de estos estudios, por su humana orientación y experiencia que me han permitido crecer profesionalmente.

Y, gracias a mi Jesús que me permitiste llegar hasta aquí.

Pilar

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁGINAS
Resumen Ejecutivo	9
CAPÍTULO 1	
1. PLAN DE TESIS	11
1.1 El Tema – Título de la Tesis	11
1.2 Marco Teórico	11
1.2.1 Antecedentes	11
1.3 Justificación del tema	13
1.4 Problemática	15
1.5 Hipótesis	16
1.5.1 h.1 Generales	16
1.5.2 h.2 Específicos	16
1.6 Marco Teórico	16
1.7 Experiencia en Uso de Energías Renovables a nivel Mundiales	17
1.8 Marco Legal	19
1.8.1 Normativa Específica que fomenta Proyectos de Generación Renovable No cor	20
1.9 Marco Conceptual	20
CAPÍTULO 2	
2. ANÁLISIS DEL SECTOR	23
2.1 Análisis de la Industria y Modelo Estratégico	23
2.2 Subsidios	24
2.3 Registro Mecanismo de Desarrollo Limpio	26
2.4 Crecimiento de la Industria	27
2.5 División de la Industria de Generación de Energía en Ecuador	28
2.6 Determinación de despacho económico	30
2.7 Sector Fotovoltaico	31
2.8 Análisis de la Competencia	31
2.9 Análisis de Costos de Inversión de Tipos de Proyectos de Generación en el Ecuador	32
2.10 Análisis PEST de la industria fotovoltaica	33
2.11 Análisis de las fuerzas de Porter	37
2.12 Selección Mercado Objetivo	39
2.13 Propuesta de Valor Agregado del Proyecto Fotovoltaico	40
2.14 Descripción de las Hipótesis, Estrategias y Tácticas	41
2.14.1 Hipótesis	41
2.14.2 Estrategias y Tácticas	42
2.15 Creación de un Clúster de Energía Renovable	43
CAPÍTULO 3	
3. PLAN DE MARKETING	45
3.1 Producto	45
3.2 Precio	48
3.3 Plaza	48
3.4 Promoción	49
3.4.1 Promoción para Inversionistas	50
3.4.2. Promoción para Grupos de Interés	59
CAPÍTULO 4	
4. PLAN DE OPERACIONES	63
4.1 Flujograma de procesos	63
4.2 Descripción de las actividades de la Planta Fotovoltaica	64
4.3 Suministro de Insumos	65
4.4 Mano de Obra	66
4.5 Stock de Repuestos	67
4.6 Plan de Compras	67

CONTENIDO	PÁGINAS
CAPÍTULO 5	
5. PLAN DE RECURSOS HUMANOS	68
5.1 Organización Funcional	68
5.2 Organigrama de la Central Fotovoltaica	69
5.3 Características y Roles del Personal	70
CAPÍTULO 6	
6. PLAN FINANCIERO	73
6.1 Vías de Financiamiento	73
6.2 Cobertura de riesgo	73
6.3 Costo Total Proyecto	73
6.4 Financiamiento de Proyecto Central de Generación Fotovoltaica 0.99 Mw	75
6.5 Promoción de Proyecto, búsqueda de inversionista estratégico	76
6.6 Condiciones de Participación del Inversionista Estratégico	77
6.7 Garantía de Flujos Futuros del Proyecto	78
6.8 Ingresos del Proyecto	78
6.9 Egresos del Proyecto	79
6.9.1 Costos Operativos	79
6.9.2 Gastos Operativos	79
6.10 Proyección de Negocio	80
6.11 Inversionista Estratégico: BIESS (modelo negocio fiduciario)	80
6.12 Análisis de Data Proyectada	81
6.13 Rentabilidad Proyectada	81
6.14 El valor añadido económico (EVA)	83
6.15 Rentabilidad para Inversionista Estratégico	84
6.16 Escenarios de Sensibilidad	85
CAPITULO 7	87
7. PLAN DE EJECUCIÓN	87
7.1 Etapa Instalación	87
7.2 Etapa Producción u Operación	87
7.3 Etapa Cierre	88
CAPÍTULO 8	89
8. PLAN DE RIESGO	90
CAPÍTULO 9	
9.1 Conclusiones	91
9.2 Recomendaciones	91
ANEXOS	93
WEBGRAFÍA	123
BIBLIOGRAFÍA	124
OTRAS FUENTES DE CONSULTA	124

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	PÁGINAS
Anexo No.1 Producción Anual de energía a nivel nacional por tipo de central	91
Anexo No. 2 Mapa Solar del Ecuador	92
Anexo No. 3 Regulación 004/11: Tratamiento para la energía producida con Recursos Energéticos Renovables No Convencionales”.	93
Anexo 4: Listado de Proyectos de Generación Fotovoltaico menores de 1Mw aprobados por Regulación CONELEC 004/11.	102
Anexo No.5 Descripción Gráfica de las Autoridades que conformar el Sector Eléctrico	105
Anexo No. 6 Proyección de Centrales a Instalar de CELEC EP	106
Anexo No. 7 Característica de los componentes principales de la planta fotovoltaica de 0.99 Mw	107
Anexo No.8 Flujograma de Programa de Operación	109
Anexo No.9 Organigrama sugerido para planta Fotovoltaica	110
Anexo No.10 Descripción General de Requisitos por parte del BIESS para financiar proyectos de Sectores estratégicos.	111
Anexo No. 11 Modelo de Contrato de Operación y Mantenimiento de la Central Fotovoltaica	113
Anexo No.12 Información de Costo Proyecto, Costos y Gastos Operativos, Proyección de Flujos Futuros y análisis de índices de factibilidad	114

PROYECTO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN EL ECUADOR DE CAPACIDAD 0.99 MW

Resumen Ejecutivo

El presente estudio tiene como objeto demostrar la factibilidad económica y financiera de un proyecto de generación fotovoltaico menor a 1 Mw, intensivo de capital, en una economía con barreras que condicionan severamente las posibilidades de ejecución, debido a aspectos tales como: limitación de fuentes de recursos o de inversión, existencia de un mercado bancario básicamente comercial y poco conocimiento de la sociedad sobre fuentes de energía limpias.

Implementar proyectos productivos y ambientalmente correctos es un desafío para la generación actual que tiene responsabilidad en mantener el habitat natural sin dejar el desarrollo económico que es el motor de fuentes de trabajo para la sociedad.

El proyecto fotovoltaico cuenta como primicia la obtención de un título habilitante (tipo de concesión para centrales de generación menor a 1 Mw) que le otorga un contrato de largo aliento, 15 años, a un precio especial, 0.4003 Usd/Kwh y con despacho preferente.

En base a estos lineamientos hemos diseñado una estructura legal financiera que permite desarrollar el plan respondiendo con valores positivos en los índices de aprobación de proyectos, es decir un Valor Actual Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno superior a la Tasa de Descuento.

La creación de valor del proyecto es satisfacer una demanda básica como el suministro de energía de manera limpia y sostenible, mermando los riesgos por el tipo de constitución de modelo.

Los requerimientos de los inversionistas demandan cobertura de dos tipos de rendimiento: fijo (tasa de interés) y uno variable (dividendos) más una protección jurídica que viabilice durante los años de operación el retorno del capital y de la utilidad. Los inversionistas que hemos visitado les interesa actuar como prestamistas y también como accionistas. En este contexto hemos diseñado una opción que se afianza en flujos futuros.

En nuestra propuesta consideramos involucrar a los grupos de interés: gobierno, pobladores vecinos, estudiantes que conozcan proyectos productivos que pueden ser desarrollados en un medio de cuidado del ambiente.

Este planteamiento propuesto podría ser modelo para ejecución de 73Mw aprobados por el Consejo Nacional de Electrificación distribuidos en el Ecuador para proyectos menores a 1Mw y así incrementar el parque de generación renovable no convencional con el uso del recurso solar.

Si se ejecutasen los proyectos fotovoltaicos, podrían evitar aproximadamente el consumo de 9 millones de galones de combustible anualmente.

CAPITULO 1

1. PLAN DE TESIS

1.1 El Tema – Título de la Tesis

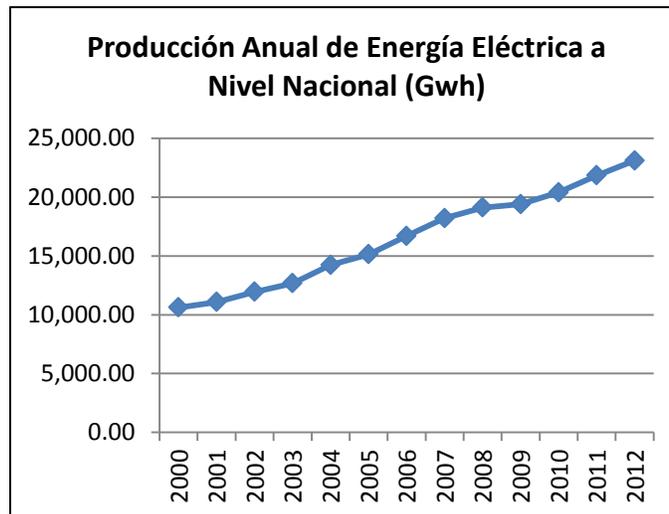
PROYECTO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN EL ECUADOR DE CAPACIDAD 0.99 MW

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Antecedentes

En el sector energético, particularmente el eléctrico, adquiere mayor relevancia debido al desarrollo económico y calidad de sus habitantes. Su explotación permite el impulso de la economía.

De acuerdo al Plan Maestro de Electrificación, la tasa de crecimiento del consumo del país se ubicó en 6.7% en los últimos 12 años. Los sectores de mayor crecimiento es el residencial, seguido por el comercial.



Fuente : Plan Maestro de Electrificación 2012-2021

La disponibilidad del parque generador en el país se encuentra condicionado a los siguientes factores: hidrología, disponibilidad de

combustibles, periodos de mantenimiento (programados o no), vida útil de los equipos, entre otros.

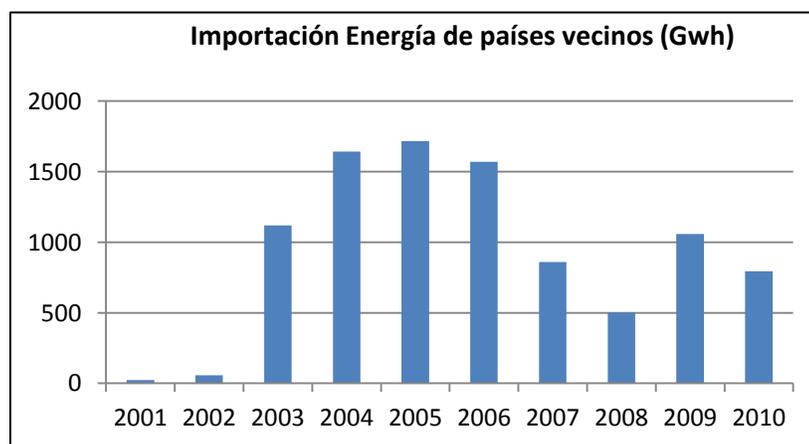
El parque generador termoeléctrico, mantiene un grupo importante de centrales distribuidas en motores de combustión interna y a gas, las cuales generan altas cantidades de partículas contaminantes

De acuerdo a la data del Ministerio de Sectores Estratégico las emisiones de Carbono (CO₂) en el país por consumo de combustibles se proyecta en 4,1 millones de toneladas para el 2013 y se espera un incremento para el año 2014 de 4,3 millones de toneladas.

La potencia efectiva en el Sistema Nacional Interconectado en el periodo de 2000-2010 muestra que la potencia efectiva hidráulica se incrementó en 30.2% y la térmica en 34.8%. Podemos destacar el hecho de que la generación térmica en el año 2010 representó el 47.4% de la potencia efectiva del Sistema Nacional Interconectado.

La dependencia presupuestaria del Ecuador en el petróleo, demuestra las limitaciones y futuros problemas que se prevén aquejen a la economía nacional, esta realidad se encuentra latente ya que los datos públicos muestran que la matriz energética del país no es sostenible si no se encuentra más petróleo.

Desde el año 2001, el Ecuador se ve forzado a importar energía de sus países vecinos, ya que no logra suplir su consumo interno. Pero de acuerdo a la estadística, podemos apreciar en los últimos años una tendencia a la baja respecto a la importación de energía, y se espera que para los próximos años mantenga este comportamiento hasta que el país cuente con una infraestructura confiable y capaz de satisfacer el total de la demanda.



Fuente : Plan Maestro de Electrificación 2012-2021

De acuerdo al Boletín Estadístico del CENACE, vía la interconexión con Colombia se transfirieron 9.74 Gwh, durante el año 2010, mientras que en el 2012 se exportaron 11,52 Gwh repartido 6,51 Gwh a Colombia y el saldo a Perú.

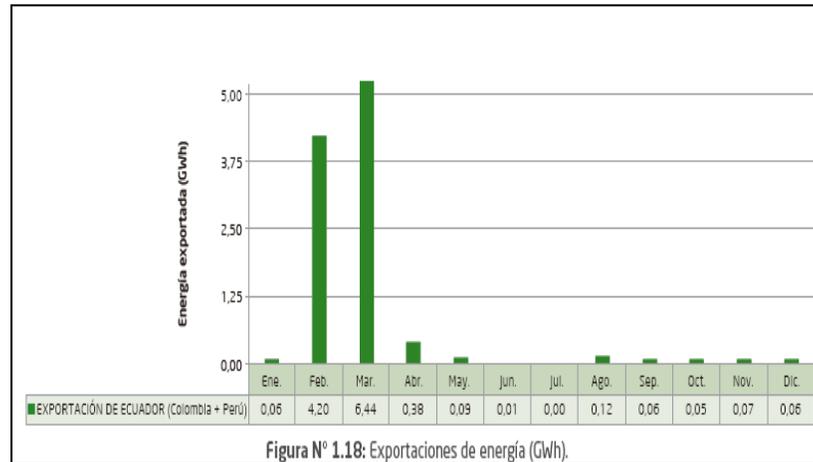


Figura N° 1.18: Exportaciones de energía (GWh).

Fuente: CENACE informe anual reporte 2012

La determinación del porcentaje de cobertura para el año 2010, señala que el país tienen una cobertura de servicio de energía en el orden del 93.4%.

Se prevé para el 2016 en adelante el ingreso de generadoras hidroeléctricas denominadas proyectos emblemáticos tales como: Coca Codo Sinclair (1500 Mw), Sopladora (487Mw), Toachi-Pilatón (253 Mw), entre otros.

En el anexo 1 se muestra la energía producida por tipo de central de generación.

1.3 Justificación del tema

La energía fotovoltaica explota una fuente inagotable, que contiene el equivalente a 2000 veces la energía total consumida por la humanidad. Ecuador, por su ubicación geográfica, cuenta con el recurso solar “óptimo” para instalar en diferentes zonas del país proyectos de generación fotovoltaica, tal como lo señala el Mapa de Insolación Global, preparado por el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC).

En el anexo 2, se puede apreciar el mapa solar del Ecuador, preparado por CONELEC.

Existen 76 proyectos (empresas) aprobados por la autoridad competente, CONELEC, para el desarrollo de generación fotovoltaica en diferentes zonas del Ecuador, esta oportunidad de generación limpia disminuye el consumo de combustible, así como importaciones de energía y potencia de países vecinos y ante todo evita emisiones tóxicas al ambiente así como evita costos inherentes operativos técnicos y programas de saneamiento ambiental.

Obedeciendo a las políticas nacionales y mundiales de cuidado al medio ambiente y la generación de energía limpia, la sociedad demanda una infraestructura que soporte su crecimiento pero en un marco de cuidado para precautelar por la calidad de vida. Desarrollar, motivar y promover proyectos de este tipo requiere de creatividad para su ejecución ante las limitantes existentes y sobre todo compromiso de generar con el menor daño al ambiente para la sociedad actual y las futuras.

El Cantón Playas, de la Provincia del Guayas, constituye uno de los balnearios más importantes del país, su tratamiento turístico requiere que sus fuentes de energía contemplen un portafolio de generación renovable, tal como sería la opción de instalar un proyecto fotovoltaico.

La Responsabilidad Social Empresarial introduce el requerimiento de que los proyectos necesitan prever el bienestar de grupos de interés como en este caso sería la comunidad, así como inversores, gobierno y medio ambiente.

El desarrollo económico y financiero de un proyecto fotovoltaico menor a 1 Mw de capacidad, responde a buenas prácticas ambientales que sostenidamente generan productividad para las actividades comerciales, industriales y de hogares.

Poner en marcha el proyecto fotovoltaico demanda de un capital inicial alto, aproximadamente en el orden del 40% del costo total del proyecto, representando una barrera de entrada y de ejecución.

Las fuentes de financiamiento para infraestructura o proyectos de generación de energía en el país requieren escenarios mayores a 8 años, en promedio, así como un exhaustivo conocimiento del mercado eléctrico, análisis de riesgos y la valoración de fuentes de garantía supeditada a flujos futuros, constituyen parámetros diferentes a la usual valoración de crédito por parte del mercado financiero nacional.

De acuerdo a la regulación CONELEC 004/11, 76 entidades han suscrito exitosamente concesiones denominadas títulos habilitantes que les permite

desarrollar un proyecto de esta envergadura. Es una opción acertada el desarrollo de energía con fuentes primarias diferentes que beneficien a las generaciones futuras porque su instalación promovería un incremento agresivo en 73 Mw de energía limpia bajo el recurso solar.

Las severas limitantes en el ámbito de financiamiento, conlleva la búsqueda de otros caminos de asociación para el levantamiento de capitales.

1.4 Problemática

En el año 2011, el desempeño económico del Ecuador fue más positivo que la mayoría de países en el cono sur, registrando un PIB del 8%, gracias a los buenos precios del petróleo, base de la economía ecuatoriana. Para el 2012 se ha estimado un crecimiento del 5%, y para el 2013 del 4.05%.

La previsión de crecimiento, de acuerdo al Informe de Coyuntura de la Política de Gobierno, ubica para los próximos años un crecimiento real PIB en el orden de 3.26% y 3.28% para el año 2014 y 2015, por lo cual se prevé una demanda superior de electricidad para suplir el crecimiento.

La relación a largo plazo entre el consumo de energía y el PIB, en el caso del Ecuador se estima correlacionada, en el cual un aumento del 1% del consumo de energía replica en 0.29%.

La generación de energía en el Ecuador, básicamente se maneja en un modelo hidro/térmico, donde las energías renovables están lideradas en un 95% por hidroeléctricas, en segundo lugar y muy lejos la producción vía biomasa que pesa únicamente un 4% de las renovables.

Carecemos de fuentes de financiamiento, el mercado se ha especializado en créditos comerciales de corto plazo y por lo cual hay barreras de entrada severas en este sentido para implementar proyectos de energías limpias.

La política de Gobierno implementa en la actualidad una agresiva planificación de instalación de centrales de generación de grandes capacidades, básicamente financiadas con recursos externos o bancos del exterior, a tasas de bajas, en el orden del 6.35%, inalcanzable para empresas pequeñas.

De acuerdo al BID, cada año en el mundo miles de proyectos de eficiencia energética permanecen sin ser implementados, especialmente en las economías en desarrollo y emergentes. Reconoce que la barrera más

importante para la implementación de dichos proyectos es el financiamiento, debido a que los mecanismos de inversión en eficiencia energética aún no están completamente desarrollados en las economías locales.

Esta realidad no es ajena en nuestro país, cuando a la fecha existen 76 proyectos por el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), que no cuentan con la posibilidad de negociar ante organismos internacionales sus requerimientos de crédito, ni tener similares condiciones a las que el Estado obtiene recursos, por lo que a pesar de contar con un título habilitante que les otorga, de acuerdo a la regulación 004/11 “Tratamiento para la energía producida con Recursos Energéticos Renovables No Convencionales” un precio especial, despacho preferente y un contrato con vigencia de 15 años, no encuentran en el mercado financiero facilidades de financiamiento.

1.5 Hipótesis

1.5.1 h.1 Generales

El desarrollo de energías renovables no convencionales, como la generación fotovoltaica, es una necesidad que con el tiempo adquirirá mayor presión por parte de la sociedad y que el país en un proceso lento irá desarrollando como fuente primaria alternativa de energía ante el cambio climático y la disminución de reservas de petróleo.

1.5.2 h.2 Específicos

- Desarrollar la implementación de una central fotovoltaica rentable menor a 1 Mw
- Detallar plan para fomentar clúster de energía renovable fotovoltaica en Ecuador.

1.6 Marco Teórico

El principio de la energía fotovoltaica se realiza mediante la transformación de la luz del sol (radiación) a través de paneles solares, que están formados por grupos de celdas o células solares, las que son las responsables de transformar la energía luminosa (fotones) en energía eléctrica (electrones). La energía evacúa por líneas de transmisión del Sistema Nacional Interconectado.

La Teoría del geofísico Hubbert, de que la producción de petróleo y gas se comportan como una campana con un pico en un tiempo determinado, fija la realidad de la limitación del recurso y por ende demanda que abiertamente actuemos ante el inminente agotamiento del petróleo.

Producir con energías alternas como fuentes primarias, tal como es el recurso solar permita reducir emisiones y podrá ser una solución económica al incierto futuro energético y el cambio climático.

Los datos mundiales estadísticos de la British Petroleum BP Statistical Review of WorldEnergy 2013 indican que el consumo de energía primaria en el 2012 creció 1.8%, muy por debajo de la media del 2.6%, de los últimos 10 años. El petróleo continúa siendo el principal combustible, con un 33,1% del consumo mundial de energía, aunque sigue perdiendo cuota de mercado por 13º año consecutivo y su actual cuota de mercado es la más baja que se ha registrado, desde que BP comenzó a recopilar datos en 1965. Referente a la generación con energías renovables esta registró un crecimiento del 15.2%, ligeramente por encima de la media histórica, por lo que podemos deducir que existe una tendencia mundial en orden del cuidado ambiental y eficiencia energética.

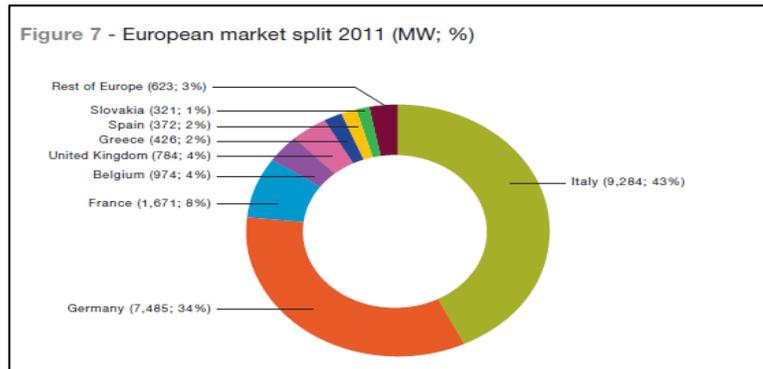
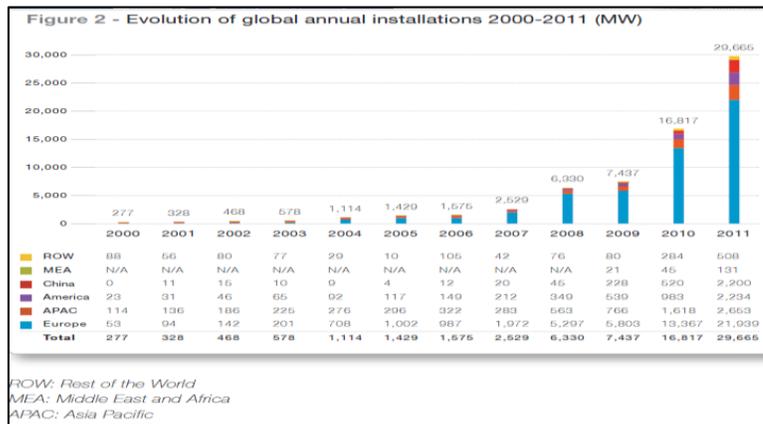
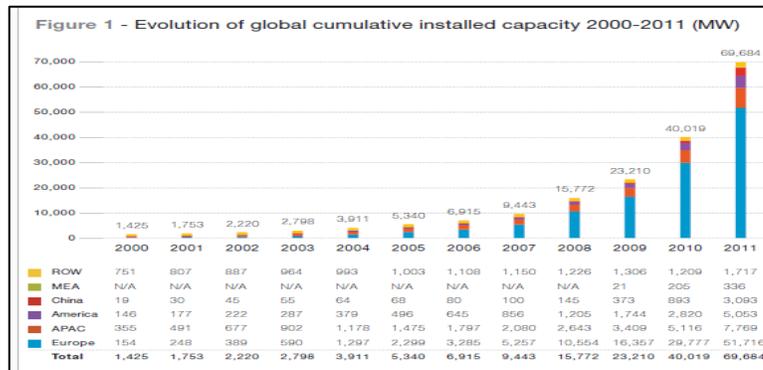
La política de Gobierno del Ecuador, establece la necesidad imperiosa de modificar la actual matriz energética caminando hacia generación con recursos renovables, razón por la que durante los últimos años se han puntualizado ayudas para esta generación como lo es la regulación 004/11 del CONELEC que fija precios preferentes y condiciones para generar con recursos renovables no convencionales. El presente estudio se centra en viabilizar generación en base a esta normativa y demostrar que es necesaria la ayuda de Gobierno para incipiente etapa de producción con este tipo de centrales no convencionales.

Aprovechar el marco regulatorio general para desarrollar este proyecto de generación fotovoltaica demanda también prever aspectos tributarios que mejoran la factibilidad del mismo.

La barrera de entrada más fuerte se presenta en el financiamiento y garantías en un mercado financiero poco experimentado, y especializado únicamente en modelos de corto plazo, básicamente de créditos de consumo, mientras que los proyectos de infraestructura como el que estudiamos requiere de planes de pago superiores, y análisis de flujos futuros.

1.7 Experiencia en Uso de Energías Renovables a nivel Mundiales

Continúa siendo la Unión Europea el mayor usuario y con tasa de crecimiento positiva en el uso de centrales fotovoltaicas. Economías modernas como la japonesa y la china también están adoptando el uso de estas fuentes para la demanda energética.



Fuente: European Photovoltaic Industry Association, Global Market Outlook 2016

Con más de 22 Gw conectados a red de transmisión, en Europa ha incrementado su capacidad acumulada sobre el 50% comparado en el 2010. Este aumento está liderado por: Italia y Alemania. Italia ha conectado 9,284 Mw, record histórico en el sector.

Países líderes en la producción fotovoltaica como Alemania y España, fomentan en la actualidad fuertemente las inversiones en instalaciones fotovoltaicas en tejados.

Estudios de Bloomberg Energy Finance, destacan la evolución positiva en inversiones a nivel mundial en energías renovables, donde en el 2011 se registra un crecimiento positivo del 17%.

Los costos de equipamiento no renovable, en especial paneles solares fotovoltaicos y turbinas eólicas en tierra, registraron una fuerte caída en sus costos. La reducción de costos acerca competitivamente a la generación fotovoltaica a otros tipos de generación.

Los mayores proveedores de equipos renovables son China y Estados Unidos, seguidos por India.

El sector de energías renovables, durante el año 2011, empleo 118.657 trabajadores, 54.193 directamente en el sector.

Los estudios del BID estiman que América Latina y el Caribe tienen un potencial eléctrico renovable 22 veces mayor que la demanda esperada para el año 2050, donde la generación fotovoltaica aportaría con el 46%.

1.8 Marco Legal

El proyecto se rige bajo la Constitución de la República del Ecuador, así como de los organismos y autoridades que rigen sobre el cumplimiento de la normativa y regulaciones referidas.

- Constitución de la República del Ecuador
- Mandato Constituyente No. 15
- Ley de Régimen del Sector Eléctrico
- Ley de Régimen Tributario Interno.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía Y Descentralización - Cootad
- Código Orgánico de la Producción: Título III De los Incentivos para el Sector Productivo.
- Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias
- Regulación CONELEC 004/11 “Tratamiento para la energía producida con Recursos Energéticos Renovables No Convencionales”.
- Regulación CONELEC 002/11 “Excepcionalidad para la participación privada en la generación eléctrica”.

- Regulación CONELEC 003/11 “Determinación de la metodología para el cálculo del plazo y de los precios referenciales de los proyectos de generación y autogeneración”.

En el anexo 3 se adjunta la regulación 004/11 Tratamiento para la energía producida con Recursos Energéticos Renovables No Convencionales”.

1.8.1 Normativa Específica que fomenta Proyectos de Generación Renovable No convencional

El Gobierno Nacional, como apoyo a la inversión en proyectos renovables, emite mediante su ente regulador el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), la normativa 004/11 que otorga condiciones favorables para producir energía de fuentes renovables no convencionales.

De acuerdo a la normativa 004/11, se considera como fuentes renovables no convencionales a las centrales: eólicas, fotovoltaicas, biomasa y biogás, geotérmicas e hidroeléctricas hasta 50 Mw.

La valoración para aprobación de un proyecto con estas características lleva evaluar los siguientes aspectos:

- Tecnología utilizada
- Capacidad de potencia
- Vida útil
- Disponibilidad operativa
- Precios de venta estimados
- Estructura del capital
- Componente fijo de costos de AO&M
- Costos financieros de deuda
- Activos son revertidos al Estado sin costo

En el Cantón Playas existe una empresa con un título aprobado para implementar el Proyecto de Generación.

En este marco de Regulación el CONELEC ha aprobado a 76 empresas

En el anexo 4 podemos apreciar el listado de empresas aprobadas para que instalen proyectos fotovoltaicos menores a 1 Mw.

1.9 Marco Conceptual

Kilovatio:

Múltiplo de la unidad de medida de la potencia eléctrica, y representa 1000 watts.

Kilovatio hora:

Unidad de energía utilizada para reg

Central Generadora:

En ella se reúnen máquinas necesarias para la producción de energía eléctrica, así como los cuadros de distribución, dispositivos de protección y transformadores de la misma.

Energía:

Todo cuerpo material que pasad de un estado a otro produce fenómenos físicos que no son otra cosa que manifestaciones de alguna transformación de energía. Se mide en Kilowatt-hora (Kwh)

Energía hidráulica:

Energía originada mediante turbinas por el aprovechamiento de la presión que produce en un salto de agua por diferencia de alturas.

Energía térmica:

Energía calorífica producida por la combustión en las maquinas térmicas de petróleo, gas natural y otros combustibles.

Energía solar:

Energía proveniente de las radiaciones solares de la que obtiene múltiple utilidades.

Factor de demanda:

Es la relación entre la demanda máxima de un sistema o potencia máxima de una vivienda, local comercial y la potencia instalada.

Factor de potencia:

Relación entre la potencia efectiva y la potencia aparente.

Generador :

Aparato o máquina autónoma destinada a generar energía.

Horas de puntas:

Horas de máximo consumo de energía de la red.

Radiación solar:

Energía por unidad de tiempo que incide sobre una superficie, unidad de un momento dado se conoce como irradiación.

CAPÍTULO 2

2. ANÁLISIS DEL SECTOR

2.1 Análisis de la Industria y Modelo Estratégico

Contexto general de la Industria de Generación

La industria de la generación de energía en el Ecuador es una actividad regulada por el Gobierno, debido a que es un servicio público y pertenece al denominado sector estratégico, por lo cual si bien existen entidades privadas que participan, en su mayoría son públicas.

A partir del Mandato 15 del año 2008, el modelo de negocio para la industria fue modificado, cambiando de un modelo marginal a un modelo contratos, con reglas comerciales adicionales para la liquidación de estos, y la determinación de aspectos tarifarios como los puntos más importantes que resaltar.

Los entes públicos reguladores de la industria de generación, se encuentran representados por el Presidente de la República, así como del Ministro, quienes dictan la política energética.

Detallamos los órganos de regulación de mayor jerarquía en la industria de generación del Ecuador:

Ministerio de Electricidad y Energías Renovables - MEER

Ministerio del Ambiente del Ecuador - MAE

Consejo Nacional de Electrificación - CONELEC

Centro Nacional de Control de Energía - CENACE

En el anexo 5 se describe la relación entre las entidades del sector eléctrico ecuatoriano.

Los precios de venta de la energía y potencia en el Ecuador se encuentran subsidiados por el Gobierno, cuya política se han mantenido a lo largo de los años por la susceptibilidad del costo en el presupuesto de los hogares, así como en la competitividad de las industrias.

2.2 Subsidios

Existen 8 categorías que forman parte del concepto de subsidios al sector eléctrico distribuido entre subsidio de la tarifa dignidad, déficit tarifario, pérdidas por transmisión, exoneración de cobro de energía a organismos deportivos reconocidos por la Ley de Cultura Física y Deporte (en la actualidad dejó de tener vigencia), exoneración a los afectados del volcán Tungurahua, compensaciones a sistemas de generación aislados, subsidio a la tercera edad y finalmente el de mayor peso el subsidio a los combustibles que consumen las termoeléctricas.

Subsidio Tarifa Dignidad

El subsidio se encuentra focalizado en la Costa, Oriente e Insular a consumos mensuales de hasta 130 Kwh/mes, mientras que para la Sierra de hasta 110 Kwh/mes.

Subsidio Tercera Edad

Focalizado para usuarios mayores a 65 años ya entidades gerontológicas sin fines de lucro, el subsidio cubre el 50% del valor facturado. Para usuarios que consumen 120 Kwh/mes, mientras que a las entidades geriátricas el descuento es para el total del consumo.

Subsidio a los Combustibles destinados al Mercado Eléctrico

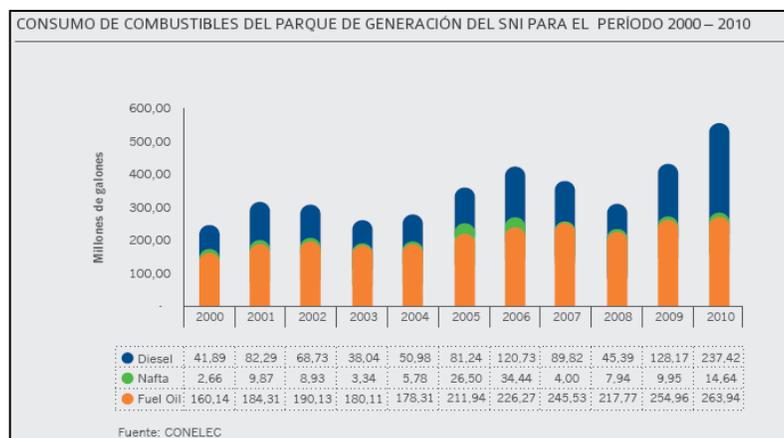
Los siguientes rubros por tipo de combustible corresponden a los precios de venta para generadoras eléctricas:

combustible	Usd/galón
GALON FUEL OIL 4 (USD)	0.632400
GALON FUEL OIL 4 Emp. Estatales (USD)	0.489600
GALON DIESEL 2 (USD)	0.820284
GALON NAFTA (USD)	0.667794

Fuente: CENACE Costos Variables de Producción, Julio 2013

En el país, durante el año 2010 se consumieron 516 millones de galones de combustible destinados al uso de generación de energía. El 51% del consumo utilizó el combustible denominado residuo (hfoNo.6) el cual comercializado para el sector generador a un precio de 3,7 centavos de dólares por galón, mientras que el precio internacional lo ubica en 2.20

dólares el galón. Por lo cual el subsidio por combustible se proyectó en USD 483 millones de dólares a precios internacionales. El combustible diésel, la importación se realiza a un precio de 3.24 Usd/galón, más la comercialización para generación lo regula a un precio de 82 centavos Usd/galón, es decir el presupuesto público financia 2.42 usd por cada galón.



Fuente: Plan Maestro de Electrificación 2012-2021

En el 2010 el total del subsidio eléctrico se calculó en 674 millones para el país.

Subsidio Eléctrico	
Déficit Tarifario	200
Subsidio Tarifa Dignidad	45
Tarifa para Anciano	4.97
Exoneración Escenarios Deportivos	0.58
Afectados por Volcán Tungurahua	0.05
Opeación de Sistemas Aislados	11.24
Pérdidas no reconocidas	80.27
Subsidio a los combustibles	332
TOTAL AÑO 2010	674.11

Fuente: Información de Diario El Comercio (junio 2011)

El proyecto fotovoltaico cuenta con las características para participar como emisor de certificados de carbono ya que su operación o despacho reemplaza a unidades térmicas altamente contaminantes.

La generación proyectada anual de la central fotovoltaica de 1,843,250 Kwh/año, evitaría para una central térmica de consumo promedio de 15gal/Kwh aproximadamente 120.000 galones de combustible.

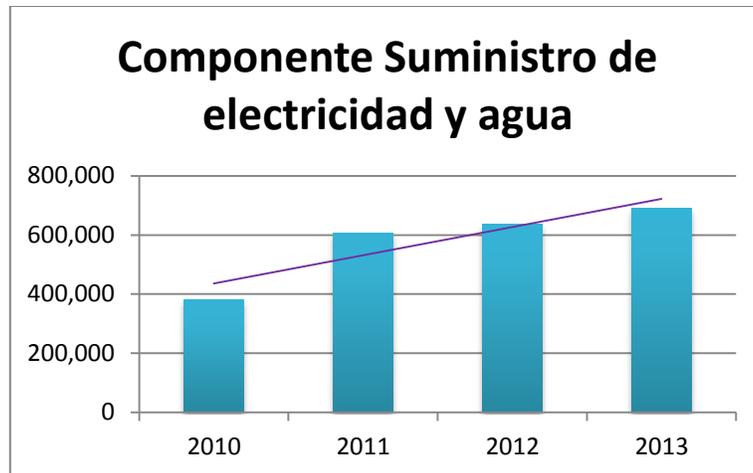
Sustitución de galones de combustible	1,843,250	Kwh/año
Consumo promedio de una central térmica 15 Kwh/galón	122,883	galones x año
Emisiones evitadas en 1 año para 0.99 Mw	1,382	Ton Co2

Anualmente una planta fotovoltaica evita el consumo de 120.000 galones y esto si lo proyectamos a los 76 Mw aprobados por CONELEC, menores a 1 Mw, podríamos proyectar que se puede evitar un consumo de 9 millones de galones en un año.

El proyecto fotovoltaico puede aplicar con éxito la aplicación de un Mecanismo de Desarrollo Limpio, pero por la etapa inicial no creemos conveniente porque demanda mayores recursos y al momento el precio de la tonelada de CO2 se aproxima a los 0,62 Euros.

2.4 Crecimiento de la Industria

El crecimiento del componente "suministro de electricidad y agua" del PIB, muestra que durante los últimos años se han realizado inversiones en el sector.



Fuente : Banco Central del Ecuador

Tal como se aprecia en el gráfico, el año 2011 crece un 58%, debido a importantes inversiones públicas en energía térmica, con el fin de potenciar el parque generador no hidroeléctrico ante cortes o racionamientos que vivió la población en años anteriores.

Las inversiones en el campo de generación responden a la demanda creciente del país que debe suplir no solo la vegetativa sino aquellos importantes consumos futuros estratégicos como lo son : Refinería del Pacífico, producción minera, nuevos puertos, entre otros.

La proyección de construcción de centrales, de acuerdo a la entidad pública CELEC, prevé la construcción de centrales hidroeléctricas de gran capacidad y térmicas distribuidas para afianzar el Sistema Nacional Interconectado y mejorar la calidad de zonas determinadas.

En el anexo 6 se detalla la proyección de construcción de centrales por parte de CELEC EP.

El crecimiento del sector podemos apreciarlo en orden de producción, pero los montos por transacciones registran disminución en el año 2012, debido a la alta producción hidroeléctrica.

	2010	2011	2012
Total Transacciones energéticas	17143.6	18454.44	19306.13
Total transacciones económicas (Millones USD)	881.72	893.78	864.64
Total transacciones económicas en Contratos Regulados	638.46	650.46	662.33
Precio Medio Contratos Regulados (Ctvos. USD/Kwh)	4.43	4.19	3.81

Fuente: Informe Anual CENACE 2010-2011-2012

La producción ha crecido en el 2011 a una tasa del 7.65%, mientras que para el 2012 fue de 4.62%. Los montos totales de transacciones del mercado del 2010 al 2011 crecieron en 12 millones de dólares, mientras que en el 2012 disminuyen en 29 millones.

Este comportamiento es resultado de altas precipitaciones que permitieron mayor generación hidráulica.

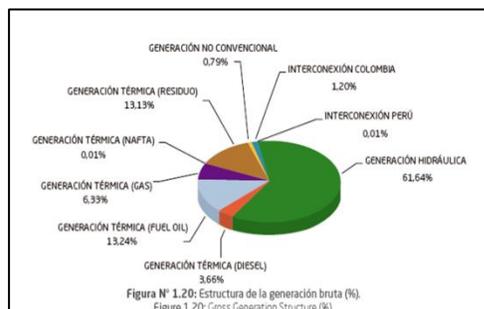
2.5 División de la Industria de Generación de Energía en Ecuador

El país mantiene un parque generador básicamente hidro/térmico, cuya central mayor es la Hidroeléctrica Paute Molino, comúnmente conocida como Paute, localizada en el río Paute cerca de la ciudad de Cuenca, tiene una capacidad instalada de 1100 Mw.

El modelo hidro/térmico busca mermar el riesgo durante el periodo de estiaje, época de menor caudal de los ríos debido a la relativa escasez de precipitaciones en esta estación, que se desarrolla desde agosto hasta diciembre de cada año.

Durante el 2012, considerado un año húmedo, la estructura de la generación bruta estuvo liderada en un 61,64% por hidráulicas, seguido por las térmicas en 36,35%. La generación de energía renovable no convencional generó el 0.7%.

Se describe en el siguiente cuadro del Informe Anual 2012 del CENACE, la distribución porcentual:



2.6 Determinación de despacho económico

Participan en el mercado eléctrico todas aquellas generadoras privadas y públicas conectadas al Sistema Nacional Interconectado, las cuales programan sus despachos de energía acorde a una planificación del sistema eléctrico manejado por el CENACE.

La programación por parte del CENACE, se proyecta en escenarios de corto, mediano y largo plazo. La planificación a Largo plazo (3 años aproximadamente) tiene como objeto proyectar la expansión del sector, prever el costo tarifario, estrategias de movimiento de agua de las centrales hidroeléctricas y previsión de combustible para centrales térmicas.

En el mediano plazo (1 o 2 años), se revisa puntualmente las reservas de las centrales, especialmente las hidráulicas sobre el estado de embalses, volúmenes de agua turbinadas y vertidos.

El manejo del corto plazo (semanal) se centra en manejo operativo referido a las centrales hidráulicas, tales como cantidad firme para producción de energía eléctrica, control de inundaciones, determinación de potencia horaria de cada unidad, restricciones previstas o correctivas de generadoras térmicas, cantidad de combustible almacenado.

La prelación de despacho se maneja por costos de producción, por lo cual las centrales bases son todas aquellas hidráulicas, seguidas por las de gas, luego aquellas plantas renovables no convencionales, y por las térmicas que participan de acuerdo a su capacidad instalada, importancia a nivel nacional, disponibilidad de combustible y capacidad de almacenamientos de los tanques de cada central.

El Conelec calcula el despacho económico horario en base a los siguientes criterios:

- Predicción de demanda horaria
- Costos variables de unidades de generación
- Restricciones técnicas del sistema
- Programa de mantenimientos
- Proyección de importación y exportación de electricidad a través de las líneas de interconexión
- Criterios de confiabilidad y calidad del servicio
- Otros aspectos

2.7 Sector Fotovoltaico

En base a la regulación 004/11 existen 76 empresas que han aplicado exitosamente para la obtención de Títulos Habilitantes, o también podemos mencionarlos como registro para poder instalar una planta de generación de energías renovables no convencionales, que les permiten contar con mejores condiciones económicas y técnicas para desarrollar los proyectos.

En la provincia del Guayas, hay aprobación para 5 empresas, una de ellas pública. Cada una de ellas tiene una capacidad aprobada menor a 1 Mw, la suma total de la capacidad es 4.96 Mw.

Proyecto	Capacidad MW	Ubicación
ALTGENOTEC S.A.	0.994	Cantón Guayaquil, provincia del Guayas
GENRENOTEC S.A.	0.994	Cantón Guayaquil, provincia del Guayas
GENELGUAYAS EP	0.990	Cantón Playas, Provincia del Guayas
WILDTECSA S.A.	0.995	Cantón Urbina Jado, provincia del Guayas
SANSAU S.A.	0.995	Cantón Urbina Jado, provincia del Guayas

Fuente : CONELEC

2.8 Análisis de la Competencia

Se considera generación renovable con fuentes no convencionales, de acuerdo a la Regulación 004/11 a los siguientes tipos de generación:

CENTRALES	Territorio Continental	Territorio Insular de Galápagos
EOLICAS	9.13	10.04
FOTOVOLTAICAS	40.03	44.03
BIOMASA Y BIOGAS < 5 MW	11.05	12.16
BIOMASA y BIOGAS > 5 MW	9.60	10.56
GEOTERMICAS	13.21	14.53

En la etapa operativa, las generadoras de energía con recursos renovables no convencionales, tienen despacho preferente durante los 15 años que dictamina la regulación, por lo cual acceden a precios especiales y despacho preferente obligatorio, acorde a la regulación 004/11.

No constituye en esta primera etapa una competencia como tal, ya que cualquiera de las empresas antes mencionadas en la Provincia del Guayas

bajo esta regulación cuentan con privilegios similares de despacho y de precio preferente.

Pasado los 15 años, la generadora fotovoltaica ingresa a participar como un agente normal del mercado que tiene que comercializar su energía por el tipo de contrato que crea conveniente a sus intereses.

2.9 Análisis de Costos de Inversión de Tipos de Proyectos de Generación en el Ecuador

Se describe a continuación los costos de ingeniería, proveeduría e instalación por tipos de centrales de generación recientemente instaladas y aún en fase de construcción.

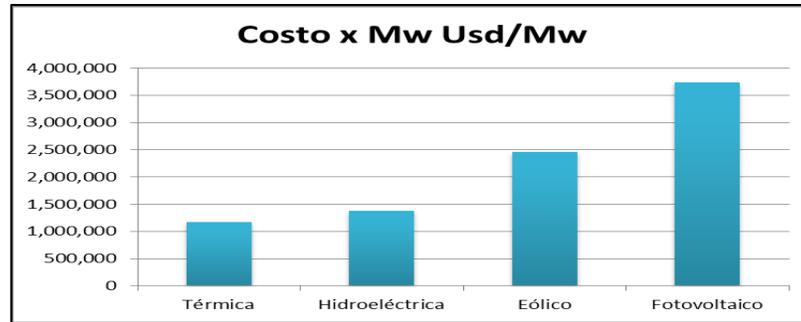
Los datos recabados obedecen a concursos públicos en los cuales el Estado participa con contratista, representado por la empresa pública CELEC EP, quien tiene la responsabilidad de velar por el abastecimiento eléctrico y planeación futura.

Podemos apreciar que la generación fotovoltaica destinada para la Provincia de Galápagos, que se encuentra en etapa de construcción, reporta USD 6,666,667 por Mw.

El proyecto Fotovoltaico recientemente construido en el Cantón Pimampiro, Provincia de Imbabura, privado, de capacidad de instalación de 0.98 Mw, registra una inversión de USD3,741,497.

Tipo	Combustible	Central	Potencia Instalada (Mw)	Localización	Año	Monto Inversión* Usd	Costo Usd x Mw	Días requeridos para instalación y construcción	Vida útil (años)
Térmica	Fuel Oil	Quevedo	102	Prov. Los Ríos	2011	119,000,000	1,166,667	180	15
Térmica	Fuel Oil	Jaramijó	149	Prov. Manabí y Morona Santiago	2011	147,198,000	987,906	240	15
Hidroeléctrica	Agua	Sopladora	487.8	Prov. Loja	construcción	672,192,188	1,378,008	1,460	25
Eólico	Viento	Villonaco	16.5	Prov. Loja	2012	40,500,000	2,454,545	290	25
Fotovoltaico	Sol	Galápagos	1.5	rov. Galápagos	construcción	10,000,000	6,666,667	180	20
Fotovoltaico	Sol	Pimampiro	0.98	Imbabura	2013	3,666,667	3,741,497	180	20

*IPC: ingeniería, procura y construcción (modelo llave en mano)



La instalación de centrales térmicas tienen como ventaja un costo menor en proveeduría de equipos, tiempos de entrega en el orden de 180 días, su costo operativo es de Usd 0.062 x Kwh, mientras que las centrales hidroeléctricas por la magnitud de construcción son aproximadamente 18% a 25% más costosas en la etapa de instalación, dependiendo de la geografía donde se ubica, pero los costos operativos bordean Usd 0.02/Kwh, y los tiempos de entrega mínimo bordean 4 años.

Los nuevos tipos de centrales como Villonaco, aun representan un costo alto de instalación versus los otros tipos de central, pero al igual que la hidroeléctrica tienen costos operativos bajos. Los tiempos de instalación bordean los 290 días.

2.10 Análisis PEST de la industria fotovoltaica

Con el objeto de profundizar en los aspectos macro externos que afectan positiva y negativamente la generación fotovoltaica, presentamos un análisis bajo la herramienta PEST que examina en cuatro perspectivas los factores del medio donde se desarrolla nuestro estudio.

Análisis Político

- El país se encuentra en etapa de continuidad, debido a una estabilidad política.
- Existe predisposición de Gobierno por la implementación normativas que beneficien el desarrollo de proyectos de energías renovables no convencionales : contrato 15 años, precio preferente, despacho preferente.
- El Estado busca promover la visión de una nación que opera con energías limpias y renovables.

- En el Código Orgánico de la Producción, en el Libro VI Sostenibilidad de la Producción y su Relación con el Ecosistema, detalla la inclusión del uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes, beneficiándolas con 5 años de exoneración al pago de impuesto a la renta.
- El Plan del Buen Vivir, que acoge la estrategia de planificación en los diferentes ámbitos, señala en el punto 5.1.3 denominado Sustentabilidad ambiental, la importancia de la transformación de la matriz productiva en un contexto de respeto a los derechos de la naturaleza y de justicia intergeneracional.
 - Los lineamientos en materia ambiental tienen mayor alcance en el sector productivo, y existe un mayor cumplimiento como tal en respuesta a rígida fiscalización y altas multas en su incumplimiento.
 - Proyectos emblemáticos y estratégicos tales como centrales generadoras hidroeléctricas, demuestra el interés y objetivo de gobierno en el largo plazo, de fomentar el aparato productivo con responsabilidad ambiental.
 - Las autoridades eléctricas realizan inversiones de presupuesto de gobierno para levantamiento y estudios de tipos de generación renovable, para robustecer el suministro.
 - La cobertura de servicios básicos en el país, conlleva una futura mayor demanda de energía.
 - Los países están adoptando con mayor responsabilidad la necesidad de implementar facilidades para la ejecución de proyectos con energías renovables y eficiencia energética.
 - El Protocolo de Kyoto, como acuerdo internacional donde los gobiernos de países industrializados se comprometen a ejecutar medidas para reducir los gases de efecto invernadero.

Análisis Económico

- Ecuador, tiene índices de crecimiento importantes en los últimos años, que avala el dinamismo de su aparato productivo.
- Para los próximos tres años se espera que el PIB crezca al menos en un porcentaje del 3%.

- La planificación de Gobierno es lograr un encadenamiento productivo asociado a proyectos de inversión pública y privada.
- Existen proyectos estratégicos cuya implementación provocará un demanda exponencial.
- De acuerdo al Banco Mundial la renta per cápita del país en los últimos cuatro años ha crecido en promedio del 6.51%, y para el año 2012 tiene un valor de USD 5456, que demuestra mayor poder adquisitivo.
- La producción de bienes y servicios se incrementará en el corto y mediano plazo tanto por el crecimiento vegetativo de la población así como por proyectos que cambiarán la matriz energética.
- Planificación de Gobierno en el retiro del subsidio al gas que se aplicará luego de implementar un programa de reemplazo de cocinas de gas por cocinas eléctricas de alto rendimiento, creando mayor demanda de energía.
- La inversión en el sector de generación básicamente es público.
- El país tiene dependencia a los altos precios de materias primas y petróleo, los cuales han promovido el crecimiento del presupuesto de Gobierno, que ha permitido dinamizar la economía.
- Estabilidad económica ante el uso de moneda dólar estadounidense.
- El precio de la energía se encuentra subsidiada y no se esperan grandes cambios tarifarios en el corto plazo.
- El precio de compra del combustible destinado para generación depende de la variación del costo del petróleo, por lo cual su variabilidad afecta a la renta nacional.
- La operación de centrales hidroeléctricas y la futura participación del gas en centrales, permitirá costos operativos inferiores en la media del sector ya que se espera menor consumo de combustible fósil.

Análisis Social

- Ecuador tiene una población joven que al 2010 sumó 15,012,228 millones de habitantes. El grupo de edad de 5-9 años tiene el mayor número de habitantes.

- La provincia del Guayas cobija a 3,778,720 habitantes, siendo la más densa del país.
- Para el año 2014 el Instituto Nacional de Estadística INEC, ha proyectado 16, 027,466 habitantes.
- En Ecuador en los últimos años la clase pobre disminuyó del 55 al 26% y la clase media creció del 14 al 35%, superando la media de Latinoamérica y demandando por ende un consumo superior de energía.
- La distribuidora eléctrica de Guayaquil, que presta el servicio a la Provincia del Guayas registra una cobertura el 93.35%, y la distribuidora Santa Elena el 90.48%.
- Ecuador así como la región se urbaniza aceleradamente, para el 2020 se prevé que el país tenga un nivel del 77.8% en lo referente a dicha tasa, lo que provoca mayor consumo de luminarias y de viviendas.
- Según datos del Banco Central del Ecuador, la cifra por desempleo es de 4,89%.
- El país no es una excepción a la tendencia mundial referente al aumento de la demanda energética debido a los diferentes equipos y necesidades.
- La población joven especialmente se compromete en el cuidado ambiental, participando en iniciativas mundiales tales como la hora del planeta que se comunica por las redes sociales.
- La población ecuatoriana mantiene hábitos de ahorro de energía en 85,8% de los hogares, y el 83,9% usa focos ahorradores.

Análisis Tecnológico

- Los módulos fotovoltaicos en la actualidad tienen alta eficiencia en tecnologías de silicio de estructura mono y policristalino.

- Aceleradamente los costos de equipos fotovoltaicos disminuyen de precio, ante la sobreoferta de grandes proveedores como los chinos e hindúes, por lo que en la actualidad ya no es una barrera importante.
- Instalar un sistema fotovoltaico demanda personal calificado, que carecemos en el país.
- Costos significativos de ingeniería e instalación.
- Para un suministro total, básicamente durante las horas de noche, se requiere implementar soluciones con baterías o con algún motor que pueda generar ante la falta del recurso solar.

2.11 Análisis de las fuerzas de Porter

El Modelo de estrategia competitiva o Modelo de las cinco fuerzas desarrolla un enfoque donde se abordan pruebas de viabilidad. Se puntualiza el análisis de rivales llamados posibles participantes, así como a los proveedores, los compradores y los productos sustitutos.

Poder de los Proveedores

En sectores incipientes tales como el fotovoltaico, los proveedores experimentados manejan con mayor dominio conceptos, características, experiencias y manejo de información que representa un valor y/o poder de negociación.

Si bien existe un número importante de proveedores de equipos fotovoltaicos todos se encuentran en el extranjero, por lo que una selección de proveeduría debe ser profundamente analizada porque se trata de una relación que durará la vida útil del proyecto. En este lapso se tratarán garantías, proveeduría, repuestos, servicios técnicos, entre otros.

Los proveedores nacionales en cambio al desconocer el tipo de generación les demandarán una curva de aprendizaje hasta manejar con dominio los aspectos del negocio. El cuidado de seleccionar profesionales serios y que puedan prestar garantías sobre sus trabajos, es imprescindible, cuidando que los costos no afecten negativamente a la rentabilidad.

Poder ante Amenaza de Sustitución

Consideramos que en esta etapa de nacimiento donde las energías renovables son fomentadas por el Gobierno, podría constituir la generación eólica como una probable generación de sustitución. A pesar de ser recursos naturales completamente diferentes su relación o sustitución se debe a que son costos de instalación tienen costos similares por Mw.

Analizando el peso operativo de las dos centrales: fotovoltaica y eólica, hemos levantado y preparado el siguiente documento donde comparamos ambos tipos de generación.

	Eólica	Fotovoltaica
industria	exceso de capacidad	exceso de capacidad
motivos	recorte de subsidios y menor demanda en mercados occidentales por crisis financiera	la industria china produjo excesivamente, en base a una mercantilización global de los módulos terminados
operación	sencilla	sencilla
servicio técnico	costoso (piezas pesadas)	barato (piezas modulares)
inventario	costoso (piezas orden pedido)	barato (en stock)
dependencia	servicio local	servicio local
precio x vatio en Europa	1.04	0.8
proyección de precios	trayectoria de precios plana	trayectoria de precios en caída
factor capacidad planta	mayor	menor

Poder de Clientes

Los clientes son las distribuidoras eléctricas, las cuales sí constituyen un riesgo básicamente por el atraso en los pagos, ya que en el sector se conoce que demoran 30 a 40 días en promedio.

La regulación 004/11 me cubre como entidad generadora con un contrato que debe ser respetado por la distribuidora de la zona.

El cliente final, o también denominado usuario, demanda recibir una calidad estable de energía y confiable que le permita atender sus consumos tiempo y calidad.

En los próximos años, el nivel y tipo de consumo podría llevar a un empoderamiento de los clientes de tal manera que como en países

Europeos estos se vuelquen a buscar producciones limpias, inclusive a precio superior que la media. Las redes sociales y globalización podría empujar a la sociedad hacia un compromiso mayor ambiental.

Nuevos entrantes

Así se llegara ampliar la normativa que apoya la generación, no es un riesgo inherente a las actuales generadoras dueñas de títulos habilitantes porque se cuenta con un contrato de características especiales.

Las empresas de la provincia del Guayas, que han gestionado exitosamente la obtención de títulos habilitantes, podrían en un futuro, pasado los 15 años, incrementar su parque, ganando porcentaje de mercado. No es por lo tanto en el corto ni en el mediano plazo un riesgo importante.

Competencia-Rivales

Proyectos de similares características que pudiesen ser ofertados a menor precio y tiempo de despacho.

Uno de los factores más competitivos es la obtención del financiamiento, ante las barreras existentes, por lo que su obtención da una ventaja estratégica a aquel proyecto que lo consiga en el menor tiempo posible.

No existe competencia entre empresas de generación ya que todas las fotovoltaicas que se instalen constarán con similares características contractuales.

2.12 Selección Mercado Objetivo

La ciudad de Playas y sus alrededores se encuentran conectadas por el Sistema Nacional Interconectado el cual recibe principalmente energía de la central térmica Santa Elena, de 90 Mw, ubicada en la Provincia de Santa Elena, la cual entrega energía y potencia mediante el uso de combustible de petróleo.

No hay en la zona cercana a la localidad generación renovable no convencional.

La generación fotovoltaica tiene como objetivo reemplazar en base a su capacidad la generación térmica y por consiguiente obtener beneficios ambientales cuantificables en la reducción de CO₂, costo de combustible, protección al medio ambiente y decrecimiento de potenciales riesgos operativos en el manejo de combustible

La población del Cantón General Villamil playas de aproximadamente 42 mil habitantes, lo conforma una población básicamente pesquera que complementa con actividades turísticas el desarrollo de sus actividades.

La sección de Playas, es reconocida por su habitual trato servicial y sobre todo por sus playas extensas, limpias que fomentan la visita turística nacional e internacional.

2.13 Propuesta de Valor Agregado del Proyecto Fotovoltaico

Ventajas:

- Aprovechamiento del recurso solar permite: ahorrar energías no renovables (especialmente la fósil) y segundo amortiguar el impacto ambiental generador por ellas.
- Inmenso potencial, podemos captar y además disponer de superficie suficiente como para cubrir varias veces toda la demanda de energía.
- Balance energético positivo, ya que genera dependiendo a la tecnología y localización, entre diez y veinte veces más energía de la que se necesitó para producirla.
- Su ubicación puede estar en cualquier sitio, generando mas o menos electricidad, incluso así hayan niveles mínimos de luz solar.
- Los equipos son sencillos y fáciles, así como modulares y fiables en su operación.
- Vida útil larga de los equipos, así como fácil instalación.
- Tamaños diversos para múltiples usos desde calculadoras, cargadores portátiles, plantas de generación grandes entre otros.
- Solución para áreas remotas y desérticas.

- Inclusive, factible integración de paneles solares en la edificación, creando diseños arquitectónicos innovadores.
- Un factor de creación de nuevas empresas y de desarrollo tecnológico, puesto que el tejido industrial fotovoltaico es muy productivo en I+D+I.

Desventajas:

- Baja densidad energética del recurso, se requiere gran superficie en posible competencia con otros usos.
- Bajo rendimiento en proceso de transformación de energía solar en energía eléctrica.
- Requieren una capacidad de almacenamiento de energía para consumos nocturnos.
- Posibilidad de cambios bruscos en la producción eléctrica motivados por la aleatoriedad de la climatología.
- Ante el costo de inversión, depende de ventajas o subsidios por parte de entidades de gobierno.
- La energía, fundamentalmente eléctrica, que es necesario utilizar para producir los módulos y sus materiales lleva asociada emisiones.

2.14 Descripción de las Hipótesis, Estrategias y Tácticas

Detallaremos a continuación la hipótesis

2.14.1 Hipótesis

h.1 Generales

Presentar la factibilidad de un proyecto de generación con energías renovables no convencionales, como la fotovoltaica como una necesidad que con el tiempo adquirirá mayor presión por parte de la sociedad y, que el país en un proceso lento irá desarrollando como fuente primaria alternativa de energía ante el cambio climático y la disminución de reservas de petróleo.

h.2 Específicos

- Presentar la factibilidad económico y financiero de un proyecto fotovoltaico menor a 1 Mw
- Detallar plan para fomentar clúster de energía renovable fotovoltaica en Ecuador.

2.14.2 Estrategias y Tácticas

Para el desarrollo de las hipótesis planteadas hemos diseñado las estrategias y tácticas.

Hipótesis Específica:

Desarrollar la implementación de una central fotovoltaica rentable menor a 1 Mw

Estrategia 1:

Adquirir financiamiento para la implementación del Proyecto Fotovoltaico

Táctica 1:

Buscar asociación para desarrollo de proyecto que signifique el 40% del costo total del Proyecto.

Táctica 2:

Adquirir financiamiento por el 60% del costo total del proyecto mediante un crédito o vía inversión de un fondo privado.

Táctica 3:

Considerar los ingresos provenientes de la venta de certificados de reducción de emisiones.

El perfeccionamiento de la estrategia 1 se encuentra detallada con el plan de promoción de inversionistas y en el plan financiero.

Hipótesis Específica:

Crear clúster de energía renovable fotovoltaica en Ecuador en el mediano plazo.

Estrategia 1:

Llegar a la comunidad y a las entidades de gobierno mediante una promoción o campaña que concientice las bondades de la energía

fotovoltaica para aumentar presión de mantener condiciones que las favorezcan.

Táctica 1:

Crear una asociación sin fines de lucro para que lidere las acciones del clúster.

Táctica 2:

Aliarse y apoyarse de clúster definidos en otros países que aporten al desarrollo del este.

2.15 Creación de un Clúster de Energía Renovable

A continuación detallamos los beneficios de la creación de un clúster de energía renovable en el mediano plazo, tiempo en el que se habrán constituido un grupo mayor de centrales de este tipo.

Tomando como hipótesis el crear clúster de energía renovable fotovoltaica en Ecuador planteamos como estrategia fomentar el canal de comunicación con la comunidad, mediante una campaña social, así como también participar exhaustivamente con otros llegando a diferentes instituciones como a las entidades de gobierno para que se promocionen las bondades de la energía limpia fotovoltaica y que nos permita aumentar presión de mantener condiciones que las favorezcan.

Éste clúster debe nacer para constituirse en un foro de referencia que movilice a agentes del sector para fomentar la sinergia dentro y fuera de su ámbito de influencia.

Las actividades contemplarán:

- Fomentar al desarrollo de proyectos fotovoltaicos.
- Promocionar campañas para que la sociedad concientice del apropiado uso de energía fotovoltaica.
- Identificar y desarrollar proyectos I+D fotovoltaicos.
- Analiza futuros planes de expansión
- Formación y Divulgación

Pero principalmente el clúster debe funcionar para sus asociados donde puedan encontrar soporte o apoyo para temas:

- Gestión de Proveeduría de Repuestos
- Servicios de Mantenimiento Especializado
- Servicios Legales y Tributarios

- Revisión y aplicación de normativas del Ecuador
- Proyectos de Investigación
- Fuentes de inversión

El clúster necesita para su existencia mantener acuerdos de colaboración que fortalezcan su red de contactos y que le presten soporte para desarrollar los proyectos limpios.

Una red de acuerdos podría ser con las siguientes instituciones:

- Universidades Públicas y Privadas
- Centros de Investigación privados y públicos
- Cámaras de Comercio e Industrias
- Cámaras de Comercio Internacionales
- Clúster de Energías Renovables de otros países como España que llevan años de adelanto en estas actividades

CAPÍTULO 3

3. PLAN DE MARKETING

El objetivo es implementar el proyecto fotovoltaico, como una fuente de inversión enmarcado en un modelo de negocio que preste seguridad, rentabilidad en el largo plazo.

Para este proyecto la estrategia será promover y comercializar el proyecto mediante red de inversionistas cuyas características se ajusten al modelo de negocio con el fin de poder obtener recursos que viabilicen el proyecto.

En el corto plazo la estrategia financiera marcará el punto de concentración de todos los esfuerzos del proyecto.

En el mediano plazo, una vez conseguido el financiamiento volcaremos la atención a cumplir los tiempos de instalación.

Para acometerlo requerimos de los siguientes recursos:

- Conocimiento, Preparación y Formulación de Proyecto: modelando diferentes fuentes de financiamiento.
- Red de contactos que me permita promover y buscar inversionistas.
- Proveedores nacionales y extranjeros que nos suplan las necesidades técnicas y de infraestructura.

En el plan de marketing incluimos las 4 variables: producto, precio, plaza y promoción.

3.1 Producto

El producto es el proyecto de generación fotovoltaica, cuya producción limpia se desarrollará durante 20 años, de los cuales 15 serán ininterrumpidos y con condiciones especiales aprobadas y fomentadas por el Gobierno Nacional, para lograr el interés en promoción de proyectos renovables.

La generación de energía o en nuestro caso denominado producto es medido en Kwh por unidad de tiempo (ejemplo Kwh/mes, Kwh/año).

Mediante una infraestructura creada por paneles solares, inversores, conexiones y otros equipos auxiliares se produce la energía que trabaja con el recurso solar.

Constituye una energía alternativa de recursos no convencionales para las zonas conectadas al Sistema Nacional Interconectado, tal como nuestro proyecto está concebido.

La explotación del producto va la línea nacional y mundial de explotación de recursos en nuestro natural e ilimitado, generando un valor agregado importante y diferenciador perfectamente medible ante otros tipos de generación.

En el aspecto tangible:

- La localidad, el Cantón Playas aumentará su capacidad de generación en la zona, otorgándole una mayor confiabilidad al sistema.
- Sustitución de generación térmica, generando menor cantidad de CO₂ en la atmósfera.
- La infraestructura muestra una planta de generación moderna y con una vida útil de 20 años.

En el aspecto intangible:

- Contar con un servicio de generación de energía coherente con el medio ambiente y la realidad de cambio climático.
- Satisfacer a una sociedad preocupada por el equilibrio productivo con prácticas sostenibles ambientales.
- El apoyo por parte de Gobierno a las iniciativas ambientales productiva, muestra una coherente preocupación y va en orden al Plan del Buen Vivir y de eficiencia energética.
- Ícono de sostenibilidad ambiental para la zona de Playas, así como imagen de actualización tecnológica, durante al menos 20 años.



Fuente: foto planta fotovoltaica dominicana

Los equipos de generación tienen una vida útil de 25 años, pero por normativa de Gobierno, la vida útil para estos equipos llega a 20 años de explotación.

Existe una degradación normal de los paneles en el orden del 0.35% por año, que significa una merma de producción constante.

La instalación de la planta varía acorde a las características de la locación tanto en el globo terrestre como en el tipo de terreno.

En el Ecuador , por estar localizados en Sur América, los paneles solares de las centrales de generación son ubicados de manera fija.

Respecto a garantías se determinan las siguientes:

- De producción
- Módulos (garantía de 10 a 25 años)
- Inversores (60 meses desde fecha de fabricación)
- Estructuras Metálicas (5 años, solo en partes)
- Sistema Scada (5 años)
- Construcción (12 meses desde fecha final de comisionamiento)

Las características generales de la planta fotovoltaica se encuentran en el anexo 7.

3.2 Precio

La rentabilidad y viabilidad del proyecto está sujeto al precio de venta de cada Kwh producido.

Para nuestro desarrollo de proyecto, contamos con que la energía fotovoltaica se comercializará a un precio de 0.4003 Usd/Kwh, acorde a la regulación 004/11 del Consejo Nacional de Electrificación, que beneficia al Proyecto Fotovoltaico de Estudio.

El análisis y selección de precios así como condiciones preferentes establecido por el CONELEC, se basó un instrumento normativo que impulsa el desarrollo de energías renovables no convencionales, llamado Feed-In Tariff, FIT, que establece una tarifa especial, premio o sobre precio, por unidad de energía eléctrica inyectada a la red por unidad de generación ERNC.

El precio preferente será cancelado por la Distribuidora CNEL/SANTA ELENA, durante los 15 años de condiciones preferentes.

Producción anual estimada	1,825,000	Kwh/año
Precio	0.4003	Usd/año
Ventas por año	730,548	Usd/año

El proyecto de generación de energía fotovoltaico se acoge durante 15 años a la normativa 004/11, pero cuando caduque la vigencia, el precio de su energía será calculada y establecida acorde a los precios de mercado. En esta etapa los ingresos económicos de la central dependerán del precio vigente de mercado y el tipo de contrato que firme con la distribuidora.

Se espera a futuro el precio de las energías renovables (excepto hidroeléctricas) siga siendo superior al precio promedio con el fin de incentivarlas.

3.3 Plaza

Los proyectos fotovoltaicos aprobados a la fecha están distribuidos en el Ecuador, tanto en provincias de la Sierra como en la Costa, siendo ciertas provincias como Loja uno de los sitios de mayor selección de localidades por su alto grado de irradiación solar.

El proyecto de Estudio se desarrollará en el Cantón Playas, permitiendo satisfacer el mercado con una generación limpia.

La distribuidora eléctrica que comercializa la energía al usuario final es CNEL/SANTA ELENA



3.4 Promoción

La promoción de proyectos fotovoltaicos va direccionada a la búsqueda de inversionistas como nuestro mayor interés ya que el mercado nacional crediticio no tiene capacidad para ejecutar estos modelos de generación.

En la etapa de operación deseamos promover los beneficios de este ante nuestro grupo de interés o también llamados stakeholders para fomentar la conciencia de producir energía pero de manera limpia.



3.4.1 Promoción para Inversionistas:

Todos los proyectos a la fecha, que cuentan con autorización del CONELEC (regulación 004/11) para la instalación de un parque fotovoltaico menor a 1 Mw, se encuentran con la necesidad de financiamiento.

Las actividades de financiamiento en el Ecuador provienen de dos fuentes: banca de inversión o grandes fondos de inversión y crédito bancario.

La barrera de entrada más significativa es la obtención de financiamiento debido a la capacidad crediticia limitada en montos y en tiempos.

La capacidad crediticia limitada en montos y en tiempos ya que el nivel de riesgo que corre una entidad bancaria en el país de largo aliento se autoriza solo para transacciones de casas, o también denominados créditos hipotecarios.

Respecto a montos o cantidades de dinero, las transacciones de 7 dígitos, usualmente no son aprobadas salvo para empresas corporativas que sean perfectamente conocidas y valoradas en sus activos que garanticen o presten acciones de contingencias inmediatas, como por ejemplo modelos factoring. Inclusive estas transacciones no suelen tener un escenario mayor de 3 o 4 años.

Con estos antecedentes preparamos nuestro bosquejo del inversionista que requerimos llegar para promover el proyecto y su ejecución.

Audiencia objetivo:

La audiencia de nuestro interés son entidades que buscan proyectos de inversión de largo aliento, con bajo riesgo y en un modelo sostenible ya que la producción es previsible y tenemos una venta futura es 100% asegurada, durante 15 años.

Los interesados podrían no solo ser personas del país, sino también extranjeros quienes pueden conocer por medio de entidades de gobierno la promoción del proyecto.

Características del Inversionista que requerimos:

Como promotor de proyecto de inversión, requerimos analizar qué tipo de inversionista se requiere buscar que vaya en concordancia con la política de inversión, dividendos (pay out), riesgo y otros que afectan a los proyectos de inversión.

La infraestructura del Proyecto Fotovoltaico instalado requiere que cada cierto número de horas de operación se realicen actividades de mantenimiento, costo que deberá ser incluido en el presupuesto.

No se prevé un mayor alcance en inversiones ya que el permiso actual y menor a 1 Mw limita la capacidad de crecimiento de la planta. Por más que haya interés en aumentar la capacidad instalada las actuales condiciones de mercado, regidas por el mercado eléctrico actual de contratos así como por la normativa reciente, prevé que no presten las condiciones de rentabilidad para invertir en proyectos fotovoltaicos.

Todo este modelo operativo y de inversión deberá ser conocido por el futuro inversor, ya que constituye la política que regirá el proyecto.

Realizamos acercamientos y entrevistas a inversionistas para levantar información de los puntos críticos que para ellos constituyen la atención o interés cuando consideran invertir en un proyecto de sectores estratégicos como lo es la generación de energía y estos fueron:

- Normativa legal
- Costo Total de Proyecto: infraestructura y terreno
- Índices de proyecto: Valor Actual Neto , Tasa Interna de Retorno de Inversión y Periodo de Retorno de Pago.
- Matriz de Riesgo

La toma de decisión de inversión se basa en primer orden en la proyección de flujos y rentabilidad como tal del proyecto. Como segundo punto y bastante menor de importancia por parte del Inversionista es la producción limpia como tal, ya que no existe una conciencia profunda de la responsabilidad que tenemos en la generación actual de precautelar la calidad de vida de las generaciones futuras.

Los inversionistas tienen personal interno operativo que revisa, certifica y comprueba las proyecciones presentadas, así como emiten informes auditables en los cuales profundizan los siguientes aspectos:

Legales:

- Revisión de normativa referente al proyecto.
- Análisis de política de Gobierno: seguridad de suministro, proyección de presupuesto de Gobierno y garantías de operación durante el tiempo previsto.
- Análisis de las tendencias mundiales: previsión de suministro eléctrico, futuros costos de derivados de petróleo.
- Exhaustiva revisión de tipo de contrato que avala la venta futura de energía, así como sus mecanismos de cobro, temas de garantías, cláusulas de multas y localidad de manejo de controversias.
- Desinversión o futura posible venta de acciones.

Tributación:

- Proyección de rubros de impuestos desde la etapa de adquisición de equipos, etapa de construcción e instalación y finalmente en el periodo de operación.
- Previsión de incrementos de impuestos tanto en valores como en nuevos tipos de impuestos.

Modelo de Negocio:

- Revisión del denominado modelo de negocio que se espera realizar, este punto se complementa con cronogramas de tiempo y desembolso.
- Valoración del Proyecto: tasa de descuento, tasa interna de retorno, rentabilidad de activos y periodo de pago de inversión.
- Levantamiento de datos comparativos con la competencia que abarca información de: costo de instalación así como costos de operación
- Matriz de Riesgo.

La toma de decisión final es ejecutada por el Directorio, que constituye el órgano máximo representante del Fondo privado y/o institución. En este Directorio la cabeza es el Director Ejecutivo que presenta la inversión y sustenta los datos proyectados.

Los tiempos de aprobación bordean 3 a 4 meses, ya que durante este tiempo el personal operativo certifica los datos del promotor, realiza un documento denominado plan de inversión donde detalla todos los puntos expuestos, se lo presenta al Director Ejecutivo quien analiza en detalle los datos y posteriormente remite copia a los miembros para su estudio. Se coordina una cita de Directorio donde se expone el proyecto de inversión, se revisa la matriz de riesgo y se toma la decisión.

En este tiempo de preparación de documento, se suele firmar un memorando de entendimiento donde las partes se comprometen a no exponer ni entregar información del proyecto ya que constituye información confidencial durante el tiempo que consideren oportuno.

Nuestro escenario de inversionistas contemplan las siguientes entidades:

FONDOS PRIVADOS, por ser una inversión de largo plazo, puede encajar en la demanda de proyectos estables con riesgo controlado que interese a fondos como el Fondo de Cesantía del Magisterio Ecuatoriano, entre otros.

De acuerdo a la investigación, podemos indicar que un fondo de inversión requiere una tasa de rendimiento de capital en el orden del 8.5%, denominada renta fija, y el reparto de dividendos anualmente como una renta variable.

BANCO DEL BIESS, como gestor productivo y fuente de ahorro de los ecuatorianos, el Banco de Inversión del Seguro Social participa en proyectos de generación de energía mediante un joint venture o asociación, en la cual de manera similar a un fondo exige dos tipos de renta: variable y fija. La renta fija tiene un costo inferior al del Fondo, ubicado entre 7.5% y 8%.

La participación del Biess es proyectos de energía, le permite diversificar su portafolio de inversiones ya que esta opción es altamente segura y rentable.

CORPEI, ya que cuenta con una línea denominada promotor de negocios, creemos que el desarrollo de nuestro proyecto puede ser promovido por la

institución para adoptar o incorporar a inversionistas, y fomentar el desarrollo de estos en el país .

En el anexo 8 constan los requisitos por parte del BIESS para participar en un financiamiento de sectores estratégicos.

Objetivos que se buscan:

Los siguientes serían los objetivos de la promoción del Proyecto:

- Presentarnos como una empresa de confianza que maneja y cuenta con un modelo de inversión seguro y rentable.

Para este punto se requiere demostrar todos los documentos que forman parte del proyecto, mantener un impecable detalle de pasos realizados y pendientes, y sobre todo contar con conocimiento y experiencia de haber participado en otros proyectos de generación a pesar de que no sean propiamente renovables pero que podamos transmitir que conocemos el mercado y sus participantes.

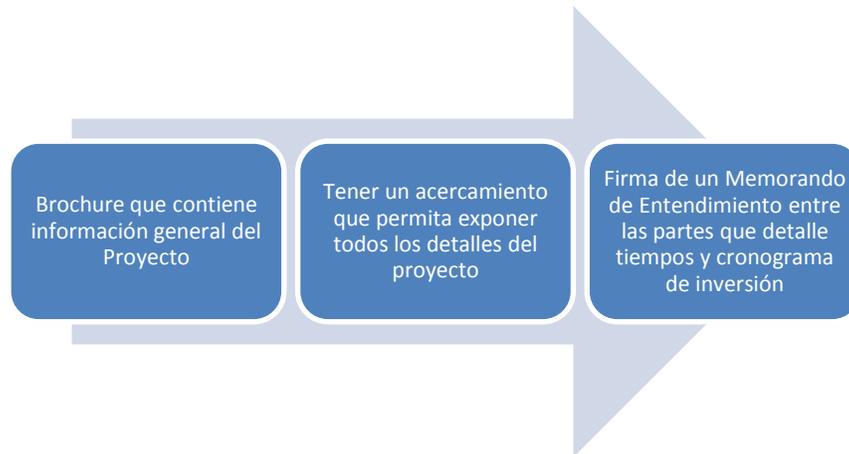
- Interesar al Inversionista en que conozca nuestro proyecto como mecanismo de inversión.

Este proceso conlleva un tiempo mínimo, en el cual el inversionista debe convencerse de la idea de negocio, del conocimiento de un mercado meramente técnico y complementarse al obtener una retroalimentación de otros proyectos en esta línea ambiental.

La actitud como inversionista hacia nuestra oferta esperamos sea abierta, de confianza de tal manera que conduzcamos a una intención y acción de invertir.

- Intensificar el valor agregado de una generación limpia fotovoltaica para que los inversionistas puedan explotarla en el concepto de responsabilidad social y lograr una mejor imagen ya que participan en un proyecto ambientalmente correcto.

Para lograr los objetivos, hemos previsto el siguiente proceso sugerido para presentación de proyecto ante inversionistas



El Memorando de Entendimiento tiene por objeto delinear y establecer ciertos aspectos fundamentales del negocio y participación de cada uno de ellos en el Proyecto, así como los compromisos a cargo de las partes, previo a formalizar cualquier tipo de asociación o sociedad entre ellos. Las partes acuerdan además que en la medida que dichos compromisos y acuerdos previos se cumplan de manera satisfactoria a cada uno de ellos, se formalizará la asociación antes mencionada, misma que se instrumentaría en la forma prevista en este instrumento.

Respuesta de la audiencia:

Esperamos de parte de la audiencia generar reacción e interés ante tres supuestos:

- Es un proyecto de corto tiempo de instalación, rentable y de largo plazo.
- No existe en Ecuador variedad de proyectos de energía renovable.
- Proyecto responsable con el medio ambiente y perfectamente podía aportar a una imagen institucional verde tal como es la tendencia social.
- Bajo nivel de riesgo comercial ante el marco normativo existente.

Los cuestionamientos que esperamos por parte de los inversionistas podría darse en el sentido de que al final el periodo de vida del proyecto se debe revertir la planta y terreno a las autoridades de Gobierno. Este proceder esta detallado en la normativa por lo cual es obligación cumplirlo.

Para lograr una atención e intención de participar como inversionistas, hemos elegido como proceso de comunicación AIDA:

A: atención

I: interés

D: deseo

A: acción



Para transmitir la información del modelo de negocio y todos los componentes que conlleva la ejecución del proyecto se ha previsto utilizar el lenguaje profesional técnico pero siempre acompañado de la explicación respectiva y en muchos casos con figuras y fotos que permiten una mejor apreciación del proyecto y de sus áreas técnicas que lo conforman.

Se espera que los expositores manejen un vocabulario fluido y diestro en término medio de especialidad en ingeniería eléctrica y alto en finanzas ya que las pláticas de negocios y reuniones demandarán intercambio de opiniones y conceptos que envuelven el desarrollo del proyecto.

Tenemos instituciones que nos pueden permitir dar a conocer el proyecto tal como sería reuniones y/o exposiciones en las Universidades, así como instituciones como Proecuador, o las Cámaras que sirven de representación de grupos nacionales y extranjeros que podrían tener interés en este proyecto de energía renovable y limpia.

PROECUADOR, quienes tienen previsto atraer inversiones para sectores priorizados, entre los cuales se encuentran las energías renovables. .

UNIVERSIDADES y ACADEMIA, el desarrollo del proyecto así como su alcance creemos es plenamente factible pueda ser expuesto ante

alumnos, profesores y académicos, así como congresos ambientales donde se presente la opción de inversión.

CÁMARAS DE COMERCIO: podríamos solicitar permitir presentar el proyecto en las Cámaras de Comercio, de tal manera que conozcan esta fuente de inversión limpia que se ajusta en el orden internacional de cuidado al medio ambiente.

Definición del Mensaje:

Después de haber desarrollado los pasos previos, nos encontramos en la etapa de definir el mensaje. Para nuestro proyecto de factibilidad económica de proyectos de generación de energía limpia particularmente fotovoltaico nuestro mensaje que estará dirigido a los inversionistas debe contener los siguientes puntos:

Contenido del Mensaje: por ser un proyecto complejo requiere de una explicación clara, simple y que sea perfectamente comprendida por personas ajenas al sector eléctrico para poder apreciar las proyecciones planteadas y promover el valor agregado en las dos vías: la primera la factibilidad de un proyecto estable y rentable y los beneficios ambientales que promueven su ejecución.

En este sentido el mensaje llevará data estadística de la tendencia en instalación de parques fotovoltaicos en el mundo, así como el daño ambiental promovido por el consumo de combustible y lo perjudicial tanto en salud y riesgos por dichos consumos.

Promoveremos también en el mensaje los números previstos pero generalizados en la primera etapas, es decir cuando presentemos el Brochure , ya que en la segunda reunión podremos y tenemos que aprovechar la cita para explicar el alcance del negocio, sus ingresos proyectados, datos económicos y valoración de proyecto, así como escenario futuro y una matriz de riesgos que le permita al inversionista corroborar en la charla que tiene sentido el proyecto como primer punto y que hay un interés en ratificar su desarrollo.

El formato como tal, incluye un documento de Brochure como hemos detallado, claro, elegante y denote sobriedad.

Los colores deberá tener un matiz entre verde, azul y algo de gris, porque al ser de largo plazo y es un tema selectivo no estaría correcto usar colores fuertes como rojo o amarillo porque desvirtuaría la imagen de profesionalismo, seriedad que requerimos transmitir.

El expositor deberá cuidar su apariencia porque es muy necesario mantener una imagen corporativa de seriedad y al momento de exponer manejar tiempos, conceptos, ejemplos y referencias que le otorgue un manejo exitoso de los temas inherentes al proyecto.

Una positiva percepción nos dará crédito y seguridad para la conquista del proyecto.

Selección de Medios y Canales:

Ya que no existe en el país un gran número de fondos o entidades capaces de financiar proyectos de inversión de generación de energía, creemos que el inversionista constituye un nicho que sería la fracción de un segmento de mercado.

Para la búsqueda de inversionistas, nos remitiremos a nuestra red de medios o networking.

Las citas serán gestionadas por nosotros de manera directa.

Dar a conocer el proyecto de manera general será realizado vía Brochure, para la segunda o posteriores reuniones se presentarán exposiciones con soportes y sustentos que viabilicen la proyección preparada del modelo de negocio así como de la rentabilidad esperada.

Para la preparación del Brochure nos basaremos en los puntos críticos o especiales que un inversionista revisa cuando le interesa un proyecto.

Con una agencia de publicidad, preparamos el logo y el modelo de Brochure.

Evaluación de Resultados

Para el levamiento de capitales, la evaluación creemos debe ser medida por la retroalimentación que obtengamos de los posibles inversores.

En una primera etapa como medición podemos analizar el número de visitas a posibles inversores, interés de parte de ellos.

En la segunda etapa y final la evaluación será esperar un éxito en la confirmación de recursos.

3.4.2. Promoción para Grupos de Interés:

Una vez que estemos en la etapa de operación, es preciso que el proyecto sea explotado como un referente de generación en la costa con energías renovables, particularmente fotovoltaico.

Siendo una organización un conglomerado de personas que tienen una búsqueda del bien común, es imperante que entendamos las tres dimensiones que existen:

Dimensión Económica:

Se basa en la rentabilidad del proyecto como tal.

Dimensión Política:

Para nuestro proyecto se concibe como la contribución de un servicio básico como lo es la energía eléctrica y el cumplimiento de la normativa.

Dimensión Social :

Valor agregado del proyecto fotovoltaico que se inserta en el contexto social respondiendo a las necesidades medioambientales.

Bajo este preliminar y considerando que en el caso particular de éste proyecto que se realizará en la costa ecuatoriana, su explotación implica el cumplimiento de generar un valor productivo para la sociedad, como es la energía eléctrica tenemos un segundo punto de exaltar y reconocer como es la preocupación ética de contribuir a en el cuidado del medio ambiente.

En este contexto la empresa del proyecto tiene condiciones de sostenibilidad económica cumpliendo con un bien común, generar energía limpia.

La acertada y cuidadosa relación con estos grupos, podría significar un valor agregado para el proyecto ya que en nuestro medio no es bien visto por los grupos étnicos los proyectos de energía, por lo cual creemos que un manejo cuidadoso nos generará beneficios por ser una empresa social responsable y por ende practicar y transmitir una buena imagen corporativa.

El grupo de interés y que lo consideramos como audiencia objetivo es el siguiente:

Las comunidades cercanas a nuestra localización, las cuales se benefician tanto de la energía producida como de la calidad de vida que mejora por el uso del recurso. A su vez podríamos contratar a personal de la localidad

especialmente para tareas de limpieza y mantenimiento del área verde de la central de generación.

Gobierno e Instituciones Públicas, para que puedan demostrar que prestar condiciones preferentes en esta etapa incipiente permite la viabilidad del proyecto de generación fotovoltaica.

Proveedores Internacionales, nuestro proyecto requiere de infraestructura y equipos de origen extranjero, los cuales deben conocer el esfuerzo que realiza el país con el subsidio del precio del kwh que permite ejecutar el proyecto.

Colegios, Escuelas: es pertinente realizar acercamientos con los dirigentes y profesores de escuelas para que sus alumnos en la práctica conozcan una central que genera energía limpia, siendo sostenible.

Objetivos:

Explicar los beneficios ambientales del uso de generación fotovoltaica, así como sus sostenibilidad durante el tiempo.

Los efectos económicos previstos, de manera general.

Conceptos tales como: huella ecológica, emisión de partículas, proyectos con desarrollo de mecanismo mdl, iniciativas extranjeras, datos y estadística, información de contaminación, entre otros.

Respuesta de la Audiencia:

Comprensión de las bondades del proyecto fotovoltaico, sus limitaciones, su necesidad de mejora tecnológica.

Enorgullecerse de contar con proyectos limpios.

Alcance y comprensión de riesgos en la generación con combustibles.

Convicción y compromiso de tomar acciones que mitiguen el cambio climático desde el hogar.

Medios de Comunicación:

Nuestros vehículos designados para trasladar el mensaje serán los denominados ATL (above the line) ya que presentaremos charlas como medio principal de exposición del proyecto.

Para las comunidades cercanas, creemos que el mejor medio será participar con charlas que expliquen el tipo de proyecto, los beneficios y el tiempo de operación.

Es muy importante que conozcan que no corren riesgo de contaminación y que la energía limpia generará una mejor calidad es decir robustece el sistema eléctrico de la zona y la confiabilidad, lo que les podrá beneficiar en incrementar sus consumos.

Hacerlos partícipes de que el proyecto puede ser un ícono ambiental en el país y que ellos son beneficiados. Para esta etapa será preciso analizar el expositor que sea idóneo para los habitantes de la zona.

Referente al Gobierno e Instituciones, la generación de energía por medio solar es una imagen positiva y va en la línea marcada por las directrices del Plan del Buen Vivir, así como también disminuir el consumo de combustibles fósiles que causan severa contaminación.

El cumplimiento del Código Orgánico de la Producción, en su exención del Impuesto a la Renta durante los 5 primeros años para el proyecto fotovoltaico podrá presentado como una muestra de cumplimiento de la normativa ofrecida para fomentar los proyectos que generen eficiencia energética.

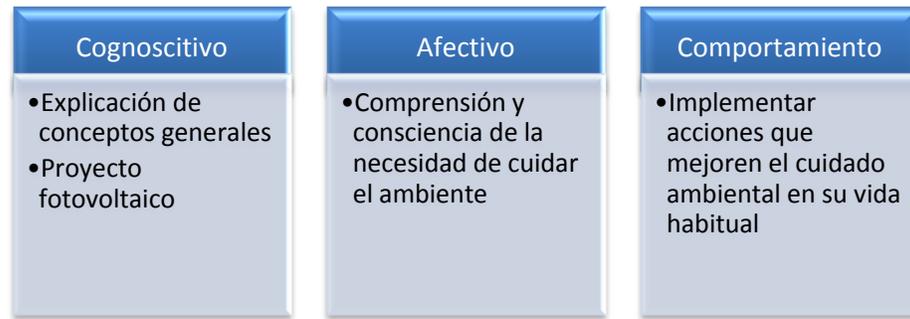
Para los proveedores internacionales, el proyecto fotovoltaico es una plataforma de instalación exitosa en países incipientes en este tipo de generación fotovoltaica, por lo cual sería beneficioso compartirles nuestra charlas de las comunas, así como a jóvenes de tal manera que sepan el contenido ético de nuestra organización.

Respecto a la Academia y Colegios las charlas deben compartir los beneficios que genera la energía limpia, resaltar los ahorros de combustible para generadoras térmicas y creemos idóneo explicar conceptos referidos al ambiente, estadística que puedan concientizar que sí es factible desarrollar proyectos productivos y rentables en un marco ambiental.

Estas charlas a los jóvenes deberán ser dinámicas, interesantes, que promuevan iniciativa y participación en concursos de línea verde.

El lenguaje en estas charlas será claro y con ejemplos para mayor comprensión.

La receptividad del mensaje que emplearemos es el modelo comunicacional: exposición, recepción, respuesta cognoscitiva, actitud, intención, comportamiento.



Para mantener un contacto en la nube del internet, vamos a crear una web integral que exponga nuestro interés en cumplir con las 3 dimensiones expuesta en párrafos anteriores.

Igual manera en la web se actualizará con iniciativas globales tales como la hora del planeta.

Como emisión de información, nuestras fuentes estarán debidamente soportadas.

También participaremos en las redes sociales, donde básicamente expondremos la relación con nuestros grupos de interés, compartiremos iniciativas emprendedoras ambientales y fotos de las visitas.

Evaluación de Resultados

Primero hemos de establecer un ciclo de aprendizaje, donde deberemos hacer una revisión de la forma d comunicar, evaluar y analizar los errores que hayamos cometido y cuáles serían las mejores prácticas a instaurar.

El aprendizaje y know how de la correcta forma de mantener el nexo en esta comunicación conllevará una etapa al menos de uno o dos años de operación. Debemos instaurar y medirnos mediante índices o factores tales como cantidad de personas que acuden a nuestras charlas, número de visitantes de la central fotovoltaica, cantidad de personas que comparten las redes sociales nuestro proyecto, todos estos podrían ser índices que nos permitan comparar el desempeño de nuestra relación con los grupos de interés.

El presupuesto de promoción se encuentra detallado en el capítulo de Análisis financiero.

CAPÍTULO 4

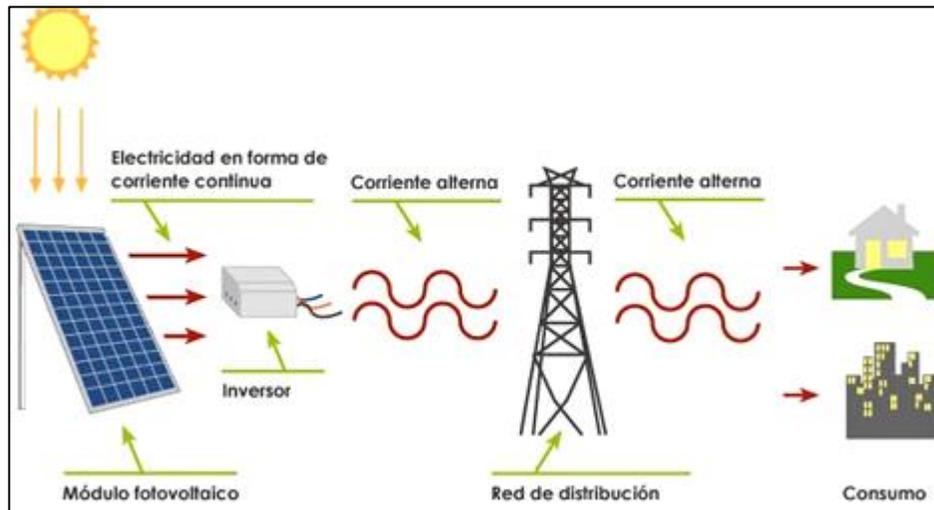
4. PLAN DE OPERACIONES

El proyecto de generación de energía estará constituido por la compañía dueña del título habilitante.

La producción de energía para el tipo fotovoltaico se basa en células fotovoltaicas que captan la energía solar, y la transforman en corriente eléctrica continua. Los equipos o sea la infraestructura es seleccionada acorde a la capacidad mínima necesaria, características de suelo, de viento así como del nivel de insolación.

El proyecto actual contempla instalaciones conectadas a la red pública.

La parte operativa de la central se detalla en el siguiente gráfico que describe los pasos desde la obtención de los rayos solares hasta que se transporta hacia las residencias o industrias quienes constituyen el abonado final.



4.1 Flujograma de procesos

Se considera flujograma a la descripción de una secuencia de actividades, cuyo fin es asegurar que las operaciones se realicen con efectividad, eficiencia, calidad, seguridad y acorde a los requisitos internos de control.

El flujograma preparado contempla los procesos en secuencia que forman parte de una central de generación fotovoltaica.

Se ha establecido que el flujograma tenga su origen desde la concepción de producción, la cual a su vez se divide en dos siguientes labores como son las actividades de operación y las actividades de mantenimiento.

Estas actividades son críticas para la operación de la planta, ya que su correcto desempeño permite mantener a las instalaciones y generar la producción esperada que soporte toda la cadena siguiente.

Anexo 9 describe el Flujograma de Procesos.

4.2 Descripción de las actividades de la Planta Fotovoltaica

Las actividades de operación se dedican a vigilar que los equipos estén funcionando eficientemente, así como desempeña actividades de lectura de medidores y mantienen una comunicación frecuente con las autoridades de despacho de energía.

Las actividades de mantenimiento se realizan bajo dos conceptos:

- **Mantenimientos programados:**

Los cuales se basan en la cronología de horas de operación del fabricante, que para nuestro caso son cambios de pieza muy limitados ya que no existe un costo significativo en las plantas fotovoltaicas por ser estructuras simples y robustas.

Los mantenimientos programados para una planta fotovoltaica básicamente son preventivos y de limpieza.

Estas actividades son:

- Limpieza de placas de paneles, fundamental para recibir bien los rayos solares
- Revisión diaria de todos los paneles, inversores y protecciones.
- Ejecución de pequeñas obras o reparación en general de la infraestructuras: mecánica, eléctrica y albañilería

De las actividades de mantenimiento se desprenderán órdenes de compra de insumos y ciertas piezas que sean necesarias cambiar.

- **Mantenimientos correctivos:**

Que se generan de eventos inesperados.

El personal tendrá la capacidad de respuesta necesaria para atender escenarios extraordinarios tales como:

- Reparar averías, sustitución de componentes, herrajes.
- Reparar averías de inversores, incluso sustitución parcial y total.
- Reparar averías de celdas de Media Tensión (MT) incluido cable seco.
- Reparar averías de Transformadores de potencia, incluso sustitución.
- Maniobras de sustitución de fusibles, maniobras de intemperie.
- Análisis termográfico, etc.

De las actividades de operación se origina la actividad de facturación, donde intervienen labores administrativas. En este punto se realiza la facturación dirigida a la distribuidora de la zona la cual receipta la factura 12 días posteriores al fin de mes y realiza el pago hasta 20 días posterior a la recepción de la factura.

La administración de los ingresos estará sujeta a un fideicomiso, denominado de administración de pagos, que otorga mayor seguridad al proceso, y será quien realice las transferencias de pago para cancelar costos y gastos operativos, así como para cancelar el endeudamiento.

4.3 Suministro de Insumos

Para una planta fotovoltaica los insumos principales son:

- Agua

El suministro de agua provendrá del sistema de ductos que abastece la zona. Dicha agua será el mayor recurso para la limpieza de los paneles.

Para el uso sanitario, el agua, también provendrá de los ductos..

El agua destinada para la bebida de los trabajadores será suministrada a través de dispensadores de agua purificada.

- Energía eléctrica

La energía eléctrica requerida será auto suministrado, por lo que no se requerirá de instalación eléctrica alguna para abastecer de energía la planta.

Respecto a servicios requeridos para operar se deberá contemplar:

- Suministro de Internet

Para remitir las lecturas de medidores y comunicaciones con entidades de control se requiere mantener un suministro de internet constante. Se ha previsto recibir el servicio de un proveedor líder.

- Contratación de Seguro

La planta tendrá que contratar con un seguro todo riesgo.

Por ser una central que no demanda uso de combustible su riesgo es mucho menor a la media del mercado, siendo así se prevé que la tasa de contratación de seguro sea menor a la promedio de centrales de generación, pero esta ventaja contrapone el sentido de que los aseguradores indican que ante la falta de experiencia y conocimiento de los seguros sobre la operación de una central de este tipo, entonces aplican una tasa alta porque desconocen que frecuencia de eventos se puedan presentar.

- Compañía de Seguridad

Para la seguridad hemos previsto la contratación de un guardia nocturno.

4.4 Mano de Obra

Durante la operación del Proyecto Fotovoltaico los requerimientos de personal serán de 4 personas permanentes.

Jefe General (1)

Operador (1)

Asistentes de Limpieza (2)

4.5 Stock de Repuestos

El almacenaje de materiales, insumos y cambios de piezas conlleva un control muy limitado ya que no existen cantidades importantes de repuestos.

Se desempeñarán las siguientes actividades para mantener un correcto control de stock:

- Control de Material Entrada y Salida.
- Elaboración de inventario.
- Control de stock.
- Gestión de pedidos a proveedores.
- Elaboración de partes administrativos.
- Registro.

Las piezas estratégicas que fallen como paneles fotovoltaicos funcionarán como garantía con el fabricante, pero tendremos un stock mínimo como parte del suministro inicial.

4.6 Plan de Compras

Debido a los años de operación previstos de una central se torna altamente necesario mantener comunicación fluida con el fabricante y futuro proveedor de piezas y repuestos, ya que adquiere un poder que debemos saber manejar y prever internamente eventualidades.

Las adquisiciones por mantenimientos programados deberán ser contempladas en el presupuesto, en caso de que existiere.

Como se prevé la garantía del fabricante sobre los paneles no creemos será necesario establecer un programa de compras.

Respecto a los insumos básicos, el de mayor importancia será el contar con el suministro de agua.

CAPÍTULO 5

5. PLAN DE RECURSOS HUMANOS

Nuestro modelo prevé que contratemos a una empresa que realice la administración de la central así como actividades de operación y mantenimiento.

La empresa que contratemos debe prever un Plan de Recursos Humanos que contemple un análisis de la diversidad de competencias que requerimos para el éxito operativo del proyecto. La heterogeneidad funcional es muy necesaria para el manejo de la central ya que por el tamaño pequeño de la central no es posible cargar un número mayor de personas, así como es viable ya que la operación es sencilla y perfectamente realizable con 4 personas: 1 del área gerencial y 3 básicamente operativos.

La dinámica de la heterogeneidad de actividades también podría ser beneficiosa en el resto de ámbitos como en las personalidades de los miembros, los cuales esperamos no sean antagónicos sino complementarios.

Debido a que es una actividad de generación diferente a la clásica del país, optamos por una empresa experimentada cuyo personal cuente con conocimientos tanto de la operación como en mantenimientos.

Los dos cargos mayores: administrador y jefe operativo requieren de alta instrucción educativa, ya que manejarán aspectos tecnológicos, conceptos operativos y administrativos así como cambios en el mercado.

5.1 Organización Funcional

La descripción de las áreas o departamentos en la planta de generación fotovoltaica nos permitirá estructurar de manera adecuada los recursos humanos e integrarlos con los recursos materiales y financieros con el fin de aplicar eficazmente las estrategias elaboradas.

Por ser una operación sencilla y ante la limitante del número de actividades se encuentran distribuidas entre las dos áreas determinadas como lo es administrativo y producción.

Detallamos las actividades:



Características de que deberá prestar la compañía en el manejo de recursos humanos que se seleccione para la Operación y Administración de la Planta

1. Política de Ingreso

Se incorporará como parte de la central generadora fotovoltaica al personal que cumpla con el perfil previamente determinado.

Las competencias deberán encontrarse en concordancia con las exigencias y objetivos de la central, a través de procedimientos técnicos tales como entrevistas y cuestionarios psicológicos.

Conocer la forma de selección del personal.

El medio de reclutamiento para los puestos.

5.2 Organigrama de la Central Fotovoltaica

Para la operación de la central se ha previsto que la compañía tenga en su nómina la contratación de 4 personas:

Administrador General (1)

Operador (1)

Asistentes de Limpieza (2)

Anexo 10 describe organigrama sugerido de la planta.

5.3 Características y Roles del Personal

Administrador:

Será el encargado absoluto de mantener y generar valor al proyecto y a los accionistas, debe instaurar operativamente la estrategia y establecer procesos y procedimientos tanto operativos como de mitigación de riesgos.

El administrador debe ser una persona preferente con educación universitaria eléctrica que maneje administrativamente el proyecto así como operativo. La operación y mantenimiento es sencilla por lo que el peso mayor recaerá en el Jefe de Operaciones, mientras que el aspecto administrativo sí será una actividad de total responsabilidad del administrador.

El candidato debe manejar un mix de las siguientes habilidades para desempeñarse en el cargo:

Técnica para comprender la técnica del modelo y conocimiento de sus principales características de los equipos principales y auxiliares.

Humana, esperamos que el candidato pueda discernir, comprender actitudes y motivaciones de su personal y del denominado grupo de interés que con mayor relevancia son nuestros vecinos o pobladores cercanos.

Es importante que también tenga buena relación con la Directiva, de tal manera que denote seguridad y sinceridad en su proceder ya que será el link de comunicación.

Conceptual que le permita visualizar el entorno total de la globalización, de las posibles problemáticas del mercado, es decir factores externos que pueden incidir en el negocio. A su vez deberá tener la destreza de implementar soluciones o planes que mitiguen el riesgo o dificultades que se presenten. Participará en decisiones estratégicas.

Perfil del Cargo:

- Cargo de Mayor Jerarquía
- Manejo Administrativo y Operativo 100% de la Planta
- Personal a su cargo: de 4 a 5 personas
- Reporta a la Directiva

Física :

- Ninguna

Edad:

- 30 a 45 años

Requerimientos:

- Ejecutivo con experiencia gerencial de al menos 2 a 4 años en el Mercado Eléctrico, preferente del área de generación.
- Título profesional de tercer nivel de Ingeniería Eléctrica o Mecánica.
- Conocimiento de manejo de personal
- Conocimiento financiero y contable.
- Conocimiento de normativa legal del mercado eléctrico.
- Liderazgo
- Habilidad de Comunicación

Remuneración:

- Acorde al mercado

Jefe Operaciones y Mantenimiento:

Debido a que la planta fotovoltaica es una operación muy sencilla, no requerimos que el Jefe Operador y de Mantenimiento tenga experiencia en el manejo de centrales de este tipo.

Como requisito se espera una persona con conocimientos adquiridos universitarios eléctricos o mecánicos con el fin de que pueda comprender y manejar los equipos.

Se requerirá que esta persona cuente con una capacitación del proveedor.

El Jefe de Operaciones y Mantenimiento reportará al Administrador y tendrá a su cargo al asistente junior de operaciones.

Como habilidad de mayor importancia sería la técnica porque debe manejar las dos líneas de la operación : las labores de mantenimiento y labores de operación como tal.

Perfil del Cargo:

- Jefatura Técnica de Planta
- Manejo Operativo 100% de la Planta: actividades de mantenimiento y operaciones
- Control y manejo de inventarios

- Personal a su cargo: 4 personas
- Reporta al Administrador
- Preferible persona de la zona.

Física:

- Ninguna

Edad:

- 28 a 40 años

Requerimientos:

- Título profesional de tercer nivel de Ingeniería Eléctrica o Mecánica.
- Conocimiento de manejo de personal
- Conocimiento de normativa legal del mercado eléctrico.

Remuneración:

- Acorde al mercado

Asistentes de Limpieza

La selección de personal de limpieza en la planta se llevará a cabo totalmente con personas de las zonas aledañas a la planta.

Las personas a seleccionar deberán tener básicos conocimientos de: limpieza, albañilería y jardinería.

Perfil del Cargo:

- Actividades de limpieza, jardinería y albañilería
- Reporta al Jefe Operador.
- Origen del personal: de la zona.

Física:

- buen estado

Edad:

- 18 a 36 años

Requerimientos:

- Educación Bachiller

Remuneración:

- Acorde al mercado

CAPÍTULO 6

6. PLAN FINANCIERO

6.1 Vías de Financiamiento

Existen dos vías para buscar financiamiento para la inversión de centrales de generación en el país, una de ellas es la opción tradicional denominada finanzas corporativas, donde la empresa con sus propios recursos costea toda la obra y la segunda es la denominada Project Finance, en que el propio proyecto con sus flujos futuros permite captar recursos que viabilizan la inversión.

Se denomina Project Finance al mecanismo financiero que tiene como objeto materializar proyectos de alta inversión de capital con las siguientes características:

- El deudor es la empresa creada por los patrocinadores denominada “special purpose vehicle (SPV)” empresa vehicular.
- La financiación está ligada a los recursos que generará el proyecto, donde los flujos futuros deben ser suficientes para cubrir costos y gastos operativos así como como los pagos de la deuda adquirida.
- Se requiere de un elevado ratio de endeudamiento, generando riesgos mayores que no son apetecidos por entidades financieras como los bancos comerciales.

6.2 Cobertura de riesgo

- Los patrocinadores aportan todos los activos necesarios (por el 40%) así como los flujos futuros (contrato de venta de energía) para garantizar el préstamo. Si no se llega a éxito entonces los activos y flujos servirán como fuente de garantía para los acreedores.
- Si el proyecto no tiene éxito, los acreedores no podrán tener derecho a otros activos del patrocinador salvo los propios del proyecto.

6.3 Costo Total Proyecto

El proyecto fotovoltaico está valorado en USD 3,455,078 millones de dólares para una capacidad de 0,99 Mw que incluye el componente terreno, así como proveeduría de equipos y estudios y los gastos legales pre operativos.

El terreno tiene un área de 25,000 m2 idónea para la instalación de la central de generación fotovoltaica.

La ubicación del terreno debe estar en concordancia con la aprobación del título habilitante.

La proveeduría de equipos se estima bajo el modelo “llave en mano” que formaliza la obligación del contratado a realizar estudios, construcción, proveeduría de equipos, transporte, instalación, obras civiles, instalación, garantizar por un periodo acordado y realizar el montaje y puesta en marcha de la planta durante la fase de comisionamiento al cliente, a cambio de un monto o precio determinado.

Debido a la operación fotovoltaica es una actividad incipiente, con poca o nula experiencia en el país, creemos es oportuno contratar a una empresa que garantice la operación.

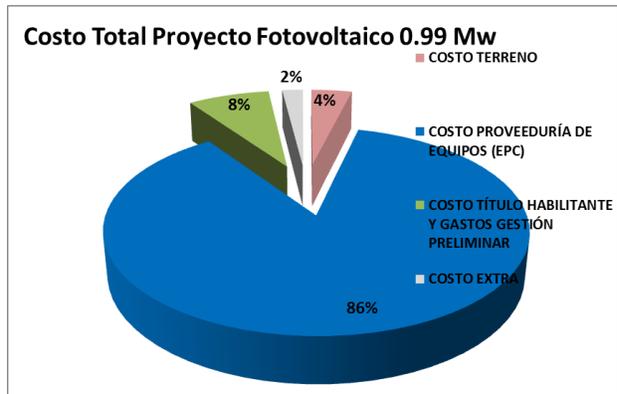
Como gastos legales se ha previsto el gasto de constituir la empresa como tal.

Acorde a nuestra investigación hemos también valorado como un activo intangible el denominado título habilitante en USD 220,000 ya que es el valor de mercado que en la actualidad se comercializa dichos títulos por una capacidad de 0.99 Mw.

Se considera gastos preliminares todas aquellas gestiones para la consecución de financiamiento más otros costos tales como : obtención del estudio de conexión a la red pública, permisos de construcción por parte de la Municipalidad, entre otros. Estos documentos forman parte del business plan o modelo de negocio que debemos presentar ante un formal interés de financiamiento.

Detalle de costo de inversión:

DESCRIPCIÓN	MONTO (USD)
COSTO TERRENO	132,500
COSTO PROVEEDURÍA DE EQUIPOS (EPC)	2,989,955
COSTO TÍTULO HABILITANTE Y GASTOS GESTIÓN PRELIMINAR	264,876
COSTO EXTRA	67,747
COSTO TOTAL	3,455,078

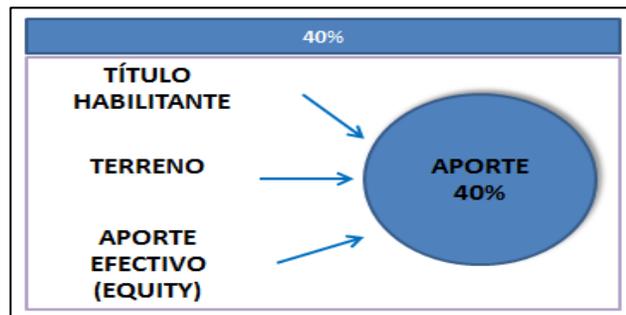


6.4 Financiamiento de Proyecto Central de Generación Fotovoltaica 0.99 Mw

Para la concepción de este proyecto creemos conveniente utilizar el modelo “Project finance” por lo cual la empresa que cuente con el título habilitante será la que gestione el crédito y sus activos así como flujos futuros constituyan la fuente de garantía para el crédito.

El proyecto es capaz de cancelar la deuda más los costos y gastos operativos y arroja utilidades desde el primer año.

El modelo gráficamente sería de esta manera:



La empresa inicialmente se constituye con los tres aportes que le permiten presentarse ante inversionistas, quienes buscan que un rendimiento fijo y otro variable.

El aporte de estos tres ítems (título habilitante, terreno y aporte efectivo) debe ser igual al menos al 30% del costo total del proyecto. Acorde a nuestras investigaciones de fuentes de financiamiento hemos identificado que el mercado es muy limitado y como requisito aspiran que la empresa tenga el 40%.

6.5 Promoción de Proyecto, búsqueda de inversionista estratégico

La investigación del medio nos permite deducir que los inversionistas del país no cuentan con variedad de proyectos de generación de energía, por lo que en primer momento resulta atractivo conocerlos.

Esta limitación se debe a que el Gobierno en base a la normativa legal es el único ente con atribuciones de implementar proyectos por ser una rama del sector estratégico.

Proyectos de iniciativa privada como el de nuestro estudio son externos al Plan Maestro de Electrificación, es decir no están contemplados como objetivos de Gobierno.

El Gobierno, mediante su organismo CONELEC permite el desarrollo de iniciativas privadas para energías renovables.

Para presentarnos ante un grupo de inversionistas analizamos en primer orden a las características de ellos, tal como expusimos en capítulos anteriores.

Realizamos visitas a inversionistas o entidades que podrían participar donde mediante entrevista conocimos sus expectativas para participar en este tipo de proyectos y nos indicaron que su mayor preocupación radicaba en la renta variable, que en nuestro caso constituye los dividendos esperados, sujeto a que la producción no sea la esperada.

Este riesgo se debe a que no hay una estadística de proyectos fotovoltaicos en el Ecuador.

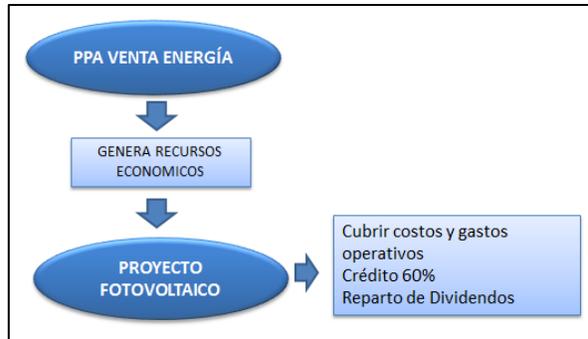
Denominamos inversionista estratégico a aquel que le interesa participar en una operación de estas características donde reciba un valor fijo por su capital y un variable denominado dividendo.

El proyecto central fotovoltaica por sus condiciones podría ser un atractivo para un fondo de inversión y/o para el Banco del IEISS, pero por tasas esperadas nos convendría realizar la operación financiera con el BIESS quien es ligeramente menor la tasa esperada por crédito.

Los rendimientos esperados son :

Renta fija: tasa del 7.5% al 8% para montos de 10 años

Renta variable: dividendos



6.6 Condiciones de Participación del Inversionista Estratégico

El Banco del BIESS, tal como señala en su web sobre negocios fiduciarios, tiene la potestad de invertir en proyectos de sectores estratégicos tales como sería la central fotovoltaica.

El modelo contempla la creación de un fideicomiso que recibe los activos: título habilitante, terreno y el aporte en efectivo requerido por el 40%. A su vez este fideicomiso recibe el aporte del BIESS, por el 60%.

El BIESS cuenta como opción de financiamiento la participación de negocios fiduciarios tal como señala la página web, donde detalla requisitos.

El BIESS para su participación aporta el 60% restante y recibe derechos fiduciarios por ese valor. Conforme el BIESS recibe los pagos de capital por la deuda ir mermando su participación. El objetivo será que al finalizar los 10 años pueda salir del proyecto.

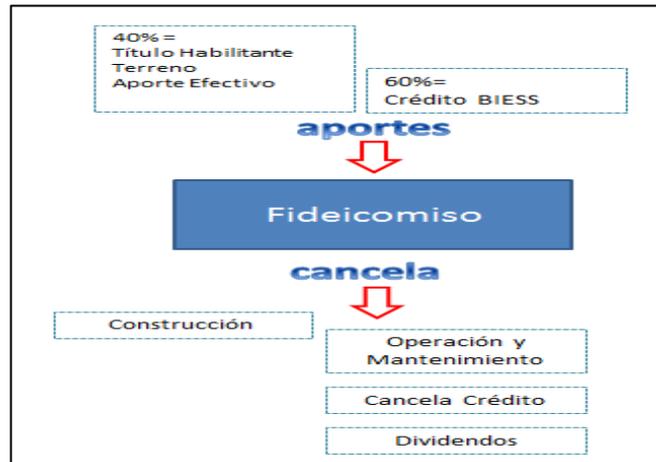
Constituye para el BIESS una fuente de inversión atractiva y garantizada por los flujos futuros y por los activos de la central fotovoltaica.

El fideicomiso será administrado por una Fiduciaria quien recibe instrucciones.

El fideicomiso se encargará desde la etapa de construcción, para lo cual contratará a una empresa que realice el modelo llave en mano.

En la etapa operativa el papel del Fideicomiso será precautelar por la correcta operación de la planta, mediante la contratación de una empresa especializada

La primera prelación de pago será para cumplir el préstamo del BIESS, costos y gastos referidos a la operación, y tercero reparto de dividendos.



6.7 Garantía de Flujos Futuros del Proyecto

El Proyecto de Generación Central Fotovoltaico cuenta con un contrato por venta de energía que deberá ser firmado con la Distribuidora, donde se detalla las cláusulas de despacho preferente y precio especial.

Este contrato seguridad de ingresos por lo cual merma el riesgo de flujos futuros

El modelo de fideicomiso presta mayores seguridades para la inversión de energía limpia. Este engranaje viabiliza los proyectos porque satisface los rendimientos económicos de una manera blindada.

6.8 Ingresos del Proyecto

La producción que hemos estimado es conservadora ya que considera una producción de 5 horas de sol por día.

Los ingresos por lo tanto están condicionados al número de Kwh producidos (energía) por el precio previamente establecido cuyo valor es 0.4003 Usd/Kwh.

En centrales fotovoltaicas los equipos de producción van mermando su producción anualmente por desgaste de paneles, este proceder es común y tiene una tasa del 0.35% por año aproximadamente.



6.9 Egresos del Proyecto

6.9.1 Costos Operativos

En este modelo de generación hemos sub contratado la operación y mantenimiento con una compañía especializada.

Esta selección se debe realizar vía concurso de acuerdo a lo que el Fideicomiso considere oportuno.

Los principales costos operativos se deben al costo de la empresa de operación y mantenimiento y por los insumos propios.

COSTO RESPUESTOS Y MANTENIMIENTO					
	Sub Total Mes	IVA	Total Mes	Total Año	
O&M	2900	348	3248	38,976	Usd/año
Mantenimiento de Planta	2,700	324	3,024	36,288	Usd/año
Servicios Básicos (internet, agua, teléfono)	340	41	381	4,570	Usd/año
Suministros Papelería y Oficina	123	15	138	1,653	Usd/año
Fondo extra cobertura Planta	6,500	0	0	6,500	Usd/año
				87,987	Usd/año

6.9.2 Gastos Operativos

El gasto seguro constituye el gasto de mayor peso, seguido con las contribuciones eléctricas.

GASTOS ADMINISTRATIVOS					
	Sub Total Mes	IVA	Total Mes	Total Año	
Gasto Servicio Guardianía	2,000	240	2,240	26,880	Usd/año
Gasto Mantenimiento Fideicom	1,000	120	1,120	13,440	Usd/año
Gastos Servicios Publicidad				5,936	Usd/año
Gasto Seguro	13,540	1,896	15,436	15,436	Usd/año
Gasto Contribuciones Autoridad	5,080	0	0	5,080	Usd/año
Gasto de Garantía de Obligacion	536			536	Usd/año
Gastos Extra	200			2,400	Usd/año
				69,707	Usd/año

En el Anexo 11 describimos las características principales de un contrato de Administración, Operación y Mantenimiento para la central fotovoltaica.

6.10 Proyección de Negocio

Consideraciones

El proyecto central fotovoltaica contempla las consideraciones antes expresas de ingresos, costos y gastos.

- Escenario: 20 años
- Precio de Energía: precio especial acorde de 0.4003 Usd/Kwh para los primeros 15 años, desde el año 16 se ha previsto en 0.25 Usd/Kwh.
- Recaudación: la recaudación esperada es de 11 meses al año, ya que siempre existe un mes de retraso en la cobranza.
- Depreciación: ésta ha sido calculada en un escenario de 10 años para la infraestructura propia de la central, mientras que la edificación civil a 20 años y equipo de computación a 3 años, tal como señala la normativa del Reglamento Tributario
- Variación de Costos y Gastos: Los costos y gastos se ven afectados anualmente por la tasa de inflación proyectada en 3.82%.

6.11 Inversionista Estratégico: BIESS (modelo negocio fiduciario)

Rubro impuestos: el proyecto se acoge a cero impuesto a la renta por ser un a central fotovoltaica durante los 5 primeros años, así como tampoco hemos considerado reparto de utilidades a los empleados ya que no tendremos ninguno bajo relación de dependencia. Desde el año 6 en adelante sí se contempla pagar el impuesto a la renta del 22% anual.

Características del crédito: 10 años (1 año de gracia) , tasa 7.85% anual, pagos semestrales

Tasa de descuento: la tasa de descuento utilizada es del 10.75% producto de variables como tasa riesgo país, prima de riesgo y beta.

6.12 Análisis de Data Proyectada

En el escenario proyectado de 20 años podemos apreciar que los 15 primeros años con las condiciones especiales reflejan un favorable escenario para los inversionistas quienes pueden percibir dividendos.

El Margen Operativo (BAITD) presenta una caída anual producto de la disminución de producción y aumento de costos y gastos operativos por encontrarse indexados a la inflación.

Producto de esta variación se ven afectadas las Necesidades de Flujos de Fondo Operativo (NOF) en un pequeño grado ascendente.

Debido a que es un proyecto que no contempla un crecimiento, podemos visualizar que los rubros de rentabilidad juegan acorde al pago de deuda, por lo que pasado el año 10, podemos apreciar que el proyecto arroja utilidades que doblan a los primeros años ya que sus costos y gastos operativos son muy bajos.

Otro factor importante en los proyectos de alto capital de inversión, tal como es el nuestro, es el rubro depreciación que afecta fuertemente al proyecto de acuerdo a su variación.

En el anexo 12 se encuentra el detalle de la proyección financiera.

6.13 Rentabilidad Proyectada

El flujo del proyecto se ve influenciado por tres factores: el flujo futuro, tiempo y la tasa de interés.

Para nuestro proyecto el flujo futuro viene indexado en las recaudaciones reales, el tiempo previsto de 20 años y la tasa de descuento producto de la apreciación y fórmulas para obtener una tasa acorde al riesgo.

Datos	
β_e indust	0.43
D/E indust	67%
Tc indust	40%
β_o (sin D)	0.31
rf	2.75%
rm - rf	5.50%
Ko indust	4.44%
Riesgo país	6.31%
Ko Ecuador	10.75%

La comparación entre los valores futuros y la inversión, a una tasa de descuento nos arroja que el Valor Actual Neto (VAN) es positivo. Este resultado nos permite interpretar que los inversionistas recuperarán su inversión de manera completa con un rendimiento esperado y una utilidad.

Valoración	
Valor presente FCF	\$ 573,369.54
Valor presente escudo fiscal	\$ 46,633.93
Valor presente proyecto	\$ 620,003.47
Tasa interna de retorno	14.01%

El valor de la TIR nos indica que la inversión será recuperable más una utilidad.

La tasa que nos lleva a un valor actual neto negativo es el resultado de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que nos indica cuánto hemos ganado.

Respecto a los ratios, podemos interpretar el ratio ROE que nos lleva a demostrar la rentabilidad de la inversión del accionista. El ratio se va incrementando anualmente Pasando los 10 años de cancelación de crédito, el proyecto genera un alto margen operativo ya que tenemos bajos costos.



Podemos analizar que los cinco primeros años la utilidad es superior ante la exoneración del pago del impuesto a la renta y del impuesto a trabajadores.

Desde el año 6 hasta el 10 nos encontramos con las utilidades esperadas más bajas producto de dos situaciones: la primera es la merma de producción y la segunda el crecimiento de costos.

Desde el año 11 al 15 registramos la mayor ganancia cuando hemos terminado de pagar deuda, por lo que la rentabilidad del proyecto es altamente atractiva en ese periodo.

Desde el año 16 hemos previsto un precio que esperamos borde esa proyección.

6.14 El valor añadido económico (EVA)

Utilizar el Valor Añadido Económico (EVA) nos permite separar eficientemente la propiedad y la dirección de la empresa, porque el valor que arroja permite interpretar si existe una creación de valor ante la inversión realizada.

El cálculo del EVA considera todos los factores que se utilizan para la actividad empresarial. Si el cálculo da positivo podemos interpretar que la inversión supera la tasa de coste de capital.

El cálculo del EVA:

$$\text{EVA} = \text{BAITD} - (\text{INV} \times \text{Ko})$$

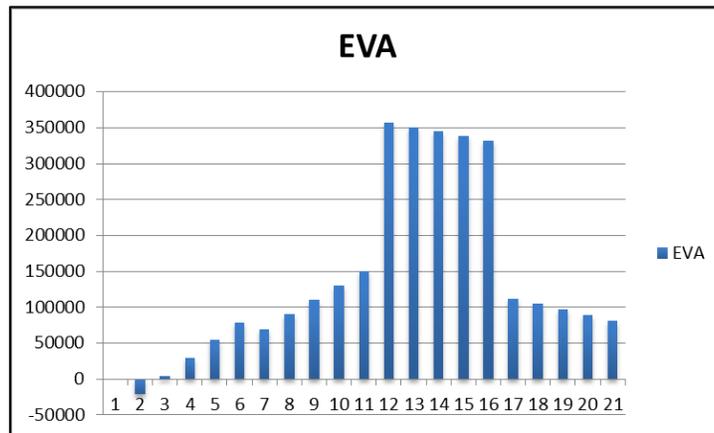
BAITD = beneficio antes de interés y después de impuestos

INV = volumen de inversión (ACTIVO), coincide con el valor contable de los recursos financieros

Ko = coste medio ponderado de capital

Podemos visualizar que los resultados son positivos y ascendentes a partir del año 2.

Es un índice positivo para la valoración de inversión.



6.15 Rentabilidad para Inversionista Estratégico

El socio estratégico que participe recibirá dos tipos de ingresos tal como fueron sus expectativas.

La renta fija producto del crédito, y la renta variable de los dividendos.

El proyecto anualmente genera una renta para el socio estratégico en **el orden del 11.2% sobre capital, tal como señala el anexo 10** donde se explica detalladamente la valoración de los ingresos por estas dos fuentes.

Es por lo tanto atractivo un proyecto de este tipo porque soporta la exigencia de repartir dividendos desde el primer año operativo.

6.16 Escenarios de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad nos permite ordenar o jerarquizar las variables que pueden incidir con mayor fuerza en nuestra proyección.

Desde el punto de vista del VAN será preferible que el proyecto de inversión proporcione un mayor VAN.

Presentamos 4 escenarios de sensibilidad para nuestro proyecto:

Escenario 1:

Producción menor a la estimada: -10%

Genera en el proyecto una disminución de recursos y por ende afecta negativamente. No llegamos a valor actual neto negativo y la TIR aún es positiva.

Podemos concluir que este escenario sería manejable por el proyecto.

Valoración	
Valor presente FCF	\$ 75,948.11
Valor presente escudo fiscal	\$ 46,633.93
Valor presente proyecto	\$ 122,582.04
Tasa interna de retorno	11.19%

Escenario 2:

Variación de la Tasa de Interés: proyección tasa actual +0.5% = 8.35%

La variación del interés repercute en el valor presente escudo fiscal que a su vez incrementa ligeramente el valor actual final.

Valoración	
Valor presente FCF	\$ 573,369.54
Valor presente escudo fiscal	\$ 50,156.25
Valor presente proyecto	\$ 623,525.79
Tasa interna de retorno	14.01%

Escenario 3:

Incremento de la inflación en 1% adicional a la proyectada.

Los bajos costos y gastos si llegasen a incrementar a una tasa de 4.82%, los resultados serían:

Un incremento en la inflación afectaría al proyecto tanto en su valor actual ya que los costos y gastos se incrementan generando un margen operativo menor y respecto a la TIR se ubicaría unos puntos menos a la original.

La afectación a la TIR se debe también a la disminución de flujos futuros.

Valoración	
Valor presente FCF	\$ 473,807.20
Valor presente escudo fiscal	\$ 46,633.93
Valor presente proyecto	\$ 520,441.13
Tasa interna de retorno	13.53%

Escenario 4:

Variación del desembolso inicial.

En este escenario suponemos que la inversión inicial no es por el 40% sino por el 45%, mientras que el endeudamiento es por 55%.

Constituye una desventaja para el proyecto porque el valor actual neto del escudo fiscal se ve desmejorado porque la tasa de interés no afecta al pago de impuestos ya que los primeros años se prevé cero impuesto.

La tasa interna de retorno no sufre variación.

Valoración	
Valor presente FCF	\$ 573,369.54
Valor presente escudo fiscal	\$ 42,747.77
Valor presente proyecto	\$ 616,117.31
Tasa interna de retorno	14.01%

CAPITULO 7

7. PLAN DE EJECUCIÓN

Hemos dividido el plan de ejecución en: instalación, operación y cierre. Por el tipo de industria y ante la regulación del sector contamos con un contrato que regula nuestros ingresos.

7.1 Etapa Instalación

El plan de ejecución de en la etapa de instalación del proyecto:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	15	30	15	30	15	30	15	30	15	30	15	30	15	30
Obtención Título Habilitante	█													
Estudios Geotécnicos y Otros		█	█	█										
Preparación Business Plan Total Proyecto			█	█	█									
Obtención Permisos Conexión y Otros				█	█	█	█							
Compra Terreno	█	█	█											
Gestión Promoción Búsqueda Inversionista		█	█	█	█	█	█							
Gestiones Legales						█	█	█						
Contrato de Financiamiento							█	█						
Anticipo Proveedor EPC								█	█					
Periodo de Construcción y Comisionamiento									█	█	█	█	█	
Inicio Operación Comercial													█	

La implementación constituye la etapa más acida del proyecto porque requiere concretar una inversión externa en el corto tiempo y negociar con proveedores el suministro y construcción de planta.

7.2 Etapa Producción u Operación

Denominamos etapa de producción al tiempo que transcurre posterior del inicio de operaciones.

En la etapa de operación la producción debe ser explotada al 100% con el fin de generar la mayor cantidad de energía posible. Éste tipo de empresa no requiere planes de comercialización ya que es un sector regulado.

Los planes de acción severos por parte administrativa será constatar la cantidad de energía producida y el cuidado del presupuesto operativo.

En esta etapa debemos tener previsión de repuesta ante daños correctivos que pudiese presentarse.

La empresa presentará una línea decreciente en su producción, más sus rendimientos al accionista se van incrementando ante el pago de capital.

Nuestra idea de llegar a los grupos de interés con una como fuente de producción rentable y ambientalmente correcta nos lleva en esta etapa a realizar acercamientos para dar a conocer las ventajas de la energía limpia.

El plan de acción se encuentra previamente expuesto en capítulos anteriores.

7.3 Etapa Cierre

Acorde al Reglamento de Concesiones del Servicio Eléctrico transcribimos el Artículo que se refiere a la reversión de los bienes de las centrales de generación.

Art. 93.- Transferencia de bienes al término de la concesión.

Al momento de concluir la vigencia del contrato de concesión, permiso licencia por cualquier forma prevista por la Ley, el presente reglamento o el contrato, todos los bienes propiedad del concesionario titular de un permiso o licencia y afectos a la prestación del servicio público, deberán ser transferidos al Estado o quien determine el contrato.

Deberemos en esta etapa cerrar toda la operación y liquidar valores.

CAPÍTULO 8

8. PLAN DE RIESGO

Consideraciones:

El plan de riesgo contempla sobre 5 áreas las probabilidades e impacto de ciertas condiciones que pudiesen presentarse.

Ante estas analizamos cuáles serían los mitigantes y/o estrategias que requerimos aplicar para mermar dicho evento.

Probabilidad	Impacto	Significado
1 No es probable	1 Ninguno	
2 No es muy probable	2 Menor	>14 (bold/rojo) riesgo significativo, hay q desarrollar estrategia
3 Probable	3 Moderado	
4 Muy probable	4 Significativo	>12 (azul/italico), hay que supervisar si aumenta 1 punto el riesgo aumenta
5 Seguro	5 Mayor	

Área	Riesgo	PROBABILIDAD	IMPACTO	VALOR TOTAL PROB X IMPACT	ESTRATEGIA
Producto	Que la producción no cumpla la expectativa planteada.	3	4	12	Pedir garantía a fabricante
	Que presente averías considerables los equipos	2	3	6	La planta de generación contará con las garantías de fabricantes por periodos mayores a 5 años. Las planta tiene seguro contra todo riesgo.
Mercado	Que el ingreso de hidroeléctricas para años futuros genere una sobre oferta de energía	4	2	8	Acercamientos con grupos de interés que concienticen uso del recurso solar
	Que el precio del petróleo se incremente, ocasionaría mayor demanda de energía de las plantas existentes de energías limpias	4	4	16	Acercamientos con otras centrales fotovoltaicas para analizar incremento de capacidad. Poder planear un aumento de capacidad siempre que exista un precio capaz de soportar la inversión.
Negocio	Que hayan cambios en la legislación eléctrica que afecte al proyecto	3	5	15	Crear Clúster, para que con mayor fuerza se pueda exponer ante autoridades la afectación económica
	Problemas en Presupuesto del Estado, puede afectar presupuesto de la Distribuidora Eléctrica	3	5	15	Crear mecanismo de compensación
Finanzas	Alta morosidad	3	5	15	Mantener comunicación fluida con cliente y tener conocimiento de proceso de aprobación de pagos del cliente. Analizar mecanismos de pago, creatividad
Ejecución	Que la operación presente problemas ante fallas externas de las líneas de transmisión	2	2	4	Contrato de Conexión con la Distribuidora
	Que los operadores no cumplan con las metas de producción	4	4	16	Contrato de O&M con empresa calificadaa

CAPITULO 9

9.1 Conclusiones

El desarrollo del proyecto nos indica que es factible implementar proyectos de generación limpia no convencionales como es el tipo solar.

Ecuador por su ubicación, por su valor de marca ante el mundo como un país que cuida la naturaleza debe seguir manteniendo su política de energías renovables diversificando la matriz con proyectos como el fotovoltaico.

El país continúa importando energía de países vecinos, por lo que podríamos sustituir dicha importación con la explotación de energía fotovoltaica.

Se puede motivar este tipo de proyectos como iniciativas de inversión para jóvenes que deseen mantener un rendimiento a cobrar a futuro, tal como en la actualidad hay proyectos de Teca, los cuales reportarán rendimientos pasado los 10 años.

A pesar de la existencia de barreras severas es posible implementar proyectos en un marco de seguridad hacia el inversionista contando con el apoyo de Gobierno como es la regulación 004/11 de CONELEC.

Es conveniente invertir, desarrollar y motivar tanto en el sector público como en el privado la investigación de nuevas tecnologías fotovoltaicas con mayor índice de eficiencia.

Potenciar la conciencia ambiental en otras aplicaciones de la energía solar como es la integración eficiente de edificios.

9.2 Recomendaciones

El Gobierno debería mantener el subsidio y condiciones de precio preferente a la producción de energía fotovoltaica. La reciente regulación del año 2013 exime la factibilidad económica para estos proyectos de intensivo capital.

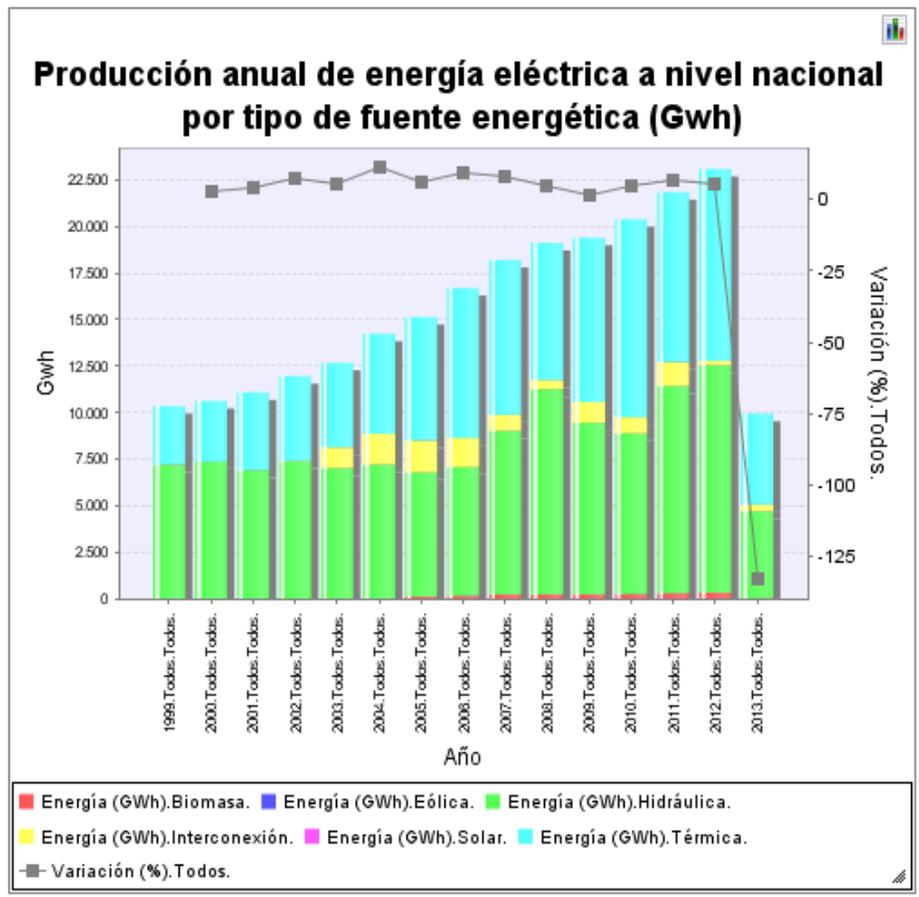
Se deben crear Organismos e instituciones vinculadas con el sector fotovoltaico tales como: Instituto de diversificación y ahorro de energía, que pueda liderar proyectos de eficiencia e instalen soluciones de energía solar.

Políticas de entidades públicas que motiven a los sectores el desarrollo de una secretaría que lleve la operación y fiscalización de la diversificación de fuentes de energía y ahorro.

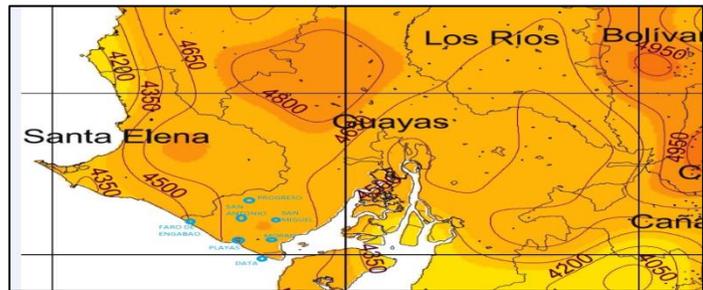
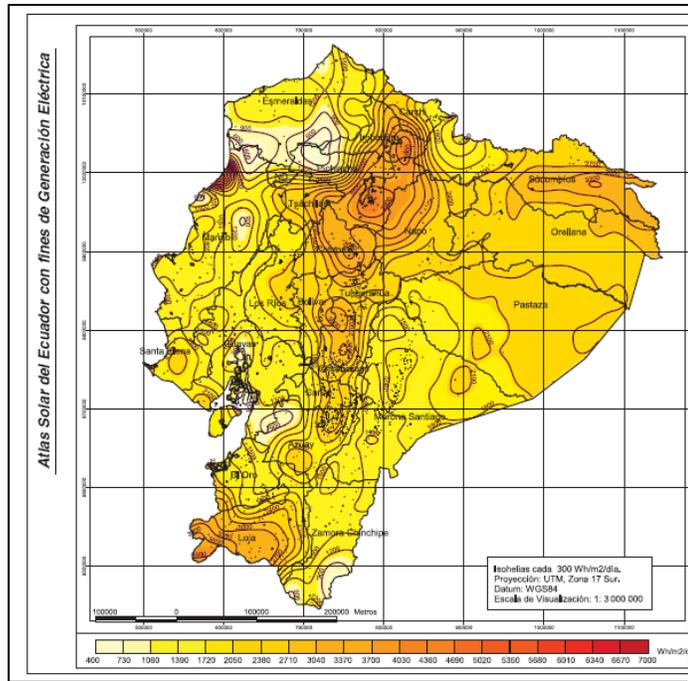
Los privados generadores deberían fomentar los canales de comunicación con los grupos de interés para resaltar el uso de energías limpias, su producción, su ahorro de emisiones y crear una conciencia que fomente en la sociedad el cuidado ambiental productivo.

Anexo No. 1 Producción Anual de energía a nivel nacional por tipo de central

Fuente : CONELEC



Anexo No. 2 Mapa Solar del Ecuador
Fuente: CONELEC



Anexo No. 3 Regulación 004/11: Tratamiento para la energía producida con Recursos Energéticos Renovables No Convencionales”.

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 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 reformativa 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.

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

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.

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.

Tabla No. 1

Precios Preferentes Energía Renovables en (cUSD/kWh)

Tabla No. 1
Precios Preferentes Energía Renovables en (cUSD/kWh)

CENTRALES	Territorio Continental	Territorio Insular de Galápagos
EOLICAS	9.13	10.04
FOTOVOLTAICAS	40.03	44.03
BIOMASA Y BIOGAS < 5 MW	11.05	12.16
BIOMASA Y BIOGAS > 5 MW	9.60	10.56
GEOTERMICAS	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 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)

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 período 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 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

Anexo No. 4 Listado de Proyectos de Generación Fotovoltaico menores de 1Mw aprobados por Regulación CONELEC 004/11.

Fuente : Conelec

REGISTRO DE GENERADORES MENORES A 1 MW SUJETOS AL TRATAMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES DE LA REGULACIÓN No. CONELEC 004/11					
No.	Empresa Gestora	Proyecto	Tipo de Proyecto	Capacidad MW	Ubicación
1	COSTANERA SOLAR COSSOLAR S.A.	LAS QUEMAZONBS	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
2	ARRAYASOLAR S.A.	MACHALA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
3	ENERSIERRA S.A.	COCHASQUÍ	FOTOVOLTAICO	0.980	Cantón Pedro Moncayo, provincia Pichincha
4	ENEGELISA S.A.	MALCHINGUÍ	FOTOVOLTAICO	0.999	Cantón Pedro Moncayo, provincia Pichincha
5	GRANSOLAR S.A.	TREN DE SALINAS	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Urcuquí, provincia de Imbabura
6	ENERSOL S.A.	ENERSOL PREDIO 1	FOTOVOLTAICO	0.500	Cantón Jaramijó, provincia de Manta
7	ENERSOL S.A.	ENERSOL JARAMIJÓ	FOTOVOLTAICO	0.997	Cantón Jaramijó, provincia de Manta
8	ALTGENOTEC S.A.	ALTGENOTEC	FOTOVOLTAICO	0.994	Cantón Guayaquil, provincia del Guayas
9	GENRENOTEC S.A.	GENRENOTEC	FOTOVOLTAICO	0.994	Cantón Guayaquil, provincia del Guayas
10	ENERSOL S.A.	ENERSOL MANTA	FOTOVOLTAICO	0.997	Cantón Jaramijó, provincia de Manta
11	RENOVERGY S.A.	HÉROES DEL CENEP	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
13	SOLHUAQUI S.A.	SOLHUAQUI	FOTOVOLTAICO	0.999	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
14	SOLSANTROS S.A.	SOLSANTROS	FOTOVOLTAICO	0.999	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
15	SABIANGO SOLAR S.A.	SABIANGO SOLAR	FOTOVOLTAICO	0.999	Cantón Macará, provincia de Loja
16	SARACAYSOL S.A.	SARACAYSOL	FOTOVOLTAICO	0.999	Cantón Santa Rosa, provincia de El Oro
17	GONZAENERGY S.A.	GONZAENERGY	FOTOVOLTAICO	0.999	Cantón Gonzanamá, provincia de Loja
18	SANERSOL S.A.	SANERSOL	FOTOVOLTAICO	0.999	Cantón Santa Rosa, provincia de El Oro
19	REENERGY S.A.	SALVADOR 1	FOTOVOLTAICO	0.998	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
20	REENERGY S.A.	SALVADOR 2	FOTOVOLTAICO	0.998	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
21	ENERSOL S.A.	ROCAFUERTE	FOTOVOLTAICO	0.997	Cantón Jaramijó, provincia de Manta
23	CELLENERGY S.A.	PIMÁN CHIQUITO-SAGRARIO	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Ibarra, provincia de Imbabura
24	PALLENERGY S.A.	TUMBATÚ-PUSIR	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Ibarra, provincia de Imbabura
25	CELLENERGY S.A.	TUMBATÚ BOLÍVAR	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Ibarra, provincia de Imbabura
26	LUPENERGY S.A.	LORENA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Ibarra, provincia de Imbabura
27	AUSTRAL SOLAR AUSSOLAR S.A.	EL ORO	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
28	GUJOMA SOLAR S.A.	CABO MINACHO	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro

Anexo No. 4 Listado de Proyectos de Generación Fotovoltaico menores de 1Mw aprobados por Regulación CONELEC 004/11.

Fuente : Conelec

REGISTRO DE GENERADORES MENORES A 1 MW SUJETOS AL TRATAMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES DE LA REGULACIÓN No. CONELEC 004/11					
No.	Empresa Gestora	Proyecto	Tipo de Proyecto	Capacidad MW	Ubicación
29	AUROSOL S.A.	AURORA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Quito, provincia de Pichincha
30	EPFOTOVOLTAICA	SUNCOMULALÓ	FOTOVOLTAICO	0.997	Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi
31	ECOGEN S.A.	HUAQUILLAS	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
32	GENROC S.A.	CHACRAS	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
33	LA LIBERTAD SOLAR S.A.	SANTA ELENA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena
34	VALSOLAR S.A.	MALCHINGUÍ	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Pedro Moncayo, provincia Pichincha
35	GREENWATT Cia. Ltda.	PINGUNCHUELA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Ibarra, provincia de Imbabura
36	AURORA SOLAR AUROSOL S.A.	EDELMIRA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Ibarra, provincia de Imbabura
37	GENERLOJ S.A.	SANTA ROSA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
38	LOJAENERGY S.A.	LOJAENERGY	FOTOVOLTAICO	0.999	Cantón Catamayo, provincia de Loja
39	SURENERGY S.A.	SURENERGY	FOTOVOLTAICO	0.999	Cantón Catamayo, provincia de Loja
40	VALSOLAR S.A.	PARAGACHI	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Pimampiro, provincia de Imbabura
41	VALSOLAR S.A.	ESCOBAR	FOTOVOLTAICO	0.960	Cantón Bolívar, provincia del Carchi
42	CHOTASOLAR S.A.	CHOTASOLAR	FOTOVOLTAICO	0.999	Cantón Ibarra, provincia de Imbabura
43	IMBASOLAR S.A.	IMBASOLAR	FOTOVOLTAICO	0.999	Cantón Ibarra, provincia de Imbabura
44	AUTCON	ATAHUALPA	FOTOVOLTAICO	1.000	Cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena
45	SEDOFOCORP	CHANDUY	FOTOVOLTAICO	1.000	Cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena
46	FIDATOLEH S.A.	EL AZUCAR	FOTOVOLTAICO	1.000	Cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena
47	RENOENERGY	RENOENERGY	FOTOVOLTAICO	0.700	Cantón Zapotillo, provincia de Loja
48	PROSOLAR LOJA	PROSOLAR LOJA	FOTOVOLTAICO	0.900	Cantón Zapotillo, provincia de Loja
49	GENALTERNATIVA	EL ALÁMO	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
50	BIOMASGEN S.A.	SANTA ANA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
51	EPFOTOVOLTAICA	PASTOCALLE	FOTOVOLTAICO	0.995	Provincia de Cotopaxi
52	BRINEFORCORP S.A.	BRINEFORCORP S.A.	FOTOVOLTAICO	0.990	Cantón San Vicente, provincia de Manabí
54	EMETRIPLUS S.A.	SAN ISIDRO	FOTOVOLTAICO	0.650	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
55	SAN MIGUEL S.A.	SAN MIGUEL	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Jaramijó, provincia de Manta
56	GENELGUAYAS EP	GENELGUAYAS EP	FOTOVOLTAICO	0.990	Cantón Playas, Provincia del Guayas
57	GENMACHALLA GENERACION S.A.	ROCÍO	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
58	GENERAMBIENT GENERACIÓN RENOVABLE	ROSARIO	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
59	ARENIGENERACIÓN S.A.	EL TAMBO	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
60	PAFECHIF GENERACIÓN S.A.	LA GUAJIRA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
61	GENERACIÓN SOLAR ANDINA GENRES	SANTA MÓNICA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
62	OROSOLGEN S.A.	LA LIBERTAD	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
63	MACHAGEN S.A.	PAQUISHA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
64	GENERACIÓN RENOVABLE RENOVABLE	EL PORVENIR	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
65	GENERACIÓN RENOVABLE GENRES	SANTA ANA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
66	ESPOENERGY GENERACIÓN S.A.	ISABELITA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
67	SOLCHACRAS S.A.	SOLCHACRAS	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro

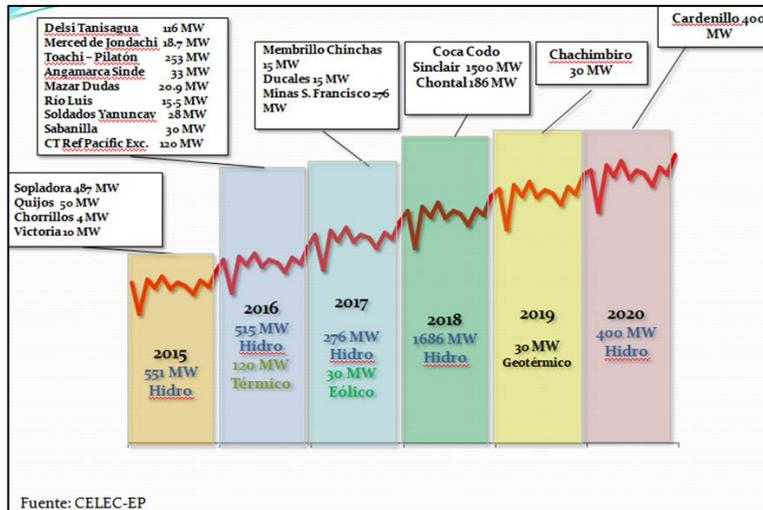
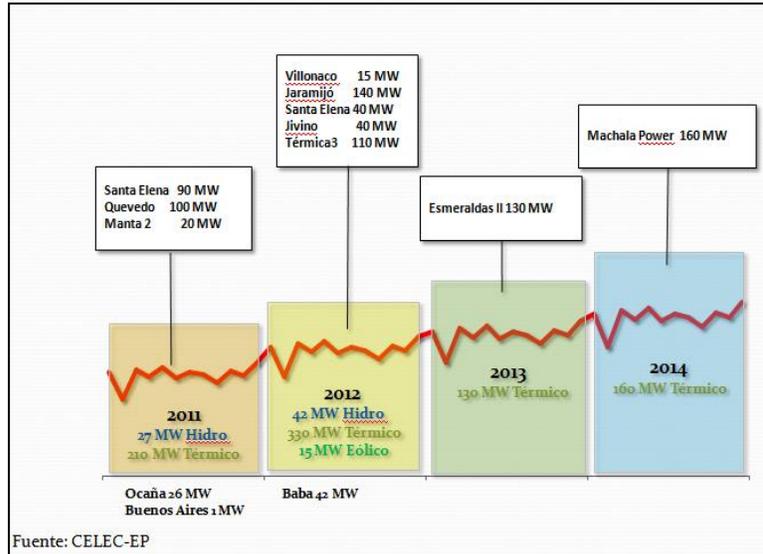
Anexo No. 4 Listado de Proyectos de Generación Fotovoltaico menores de 1Mw aprobados por Regulación CONELEC 004/11.
Fuente : Conelec

REGISTRO DE GENERADORES MENORES A 1 MW SUJETOS AL TRATAMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES DE LA REGULACIÓN No. CONELEC 004/11					
No.	Empresa Gestora	Proyecto	Tipo de Proyecto	Capacidad MW	Ubicación
68	SAN PEDRO SOLAR ENERGY S.A.	SAN PEDRO	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Calvas, provincia de Loja
69	SOL SANTONIO S.A.	SOLSANTONIO	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
73	MEDIABONENERGY S.A.	TUMBATÚ	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Bolívar, provincia del Carchi
74	MEDIABONENERGY S.A.	PIMÁN CHQUITO	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Ibarra, provincia de Imbabura
75	PALLEENERGY S.A.	PIMÁN CHQUITO AMBUQUÍ	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Ibarra, provincia de Imbabura
76	EOLIGENER S.A	EL JARDÍN	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
77	CHIRGERENO S.A	LA LUZ	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Arenillas, provincia de El Oro
78	RENOVALOJA S.A	RENOVALOJA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Catamayo, provincia de Loja
79	ELECTRISOL S.A	ELECTRISOL	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Pedro Moncayo, provincia Pichincha
80	WLDTECSA S.A.	VILDTECSA	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Urbina Jado, provincia del Guayas
81	SANSAU S.A.	SANSAU	FOTOVOLTAICO	0.995	Cantón Urbina Jado, provincia del Guayas
82	PHOENX ENERGYS.A.	EOS	FOTOVOLTAICO	0.081	Cantón Quito, provincia de Pichincha
TOTAL CAPACIDAD PROYECTOS MENORES 1 MW FOTOVOLTAICOS				73.486	

Anexo No.5 Descripción Gráfica de las Autoridades que conformar el Sector Eléctrico



Anexo No. 6 Proyección de Centrales a Instalar de CELEC EP



Anexo No. 7 Característica de los componentes principales de la planta fotovoltaica de 0.99 Mw

Fuente: empresa proveedora y constructora ecuatoriana

Paneles

Especificaciones del panel	
Modelo	P672300WW
Pmax Watts	300W
Vmp (Opp. Voltaje)	36.68V
Imp (Opp. Corriente)	8.18A
Voc (Voltage Circuito abierto)	44.89V
Corriente Corto-Circuito	8.72A



Inversor



Modelo	SUNNY CENTRAL 900CP XT
DC	
Max. DC power (@ cos φ=1)	1010 kW
Max. input voltage	1000 V

Estructuras Metálicas



Number of Modules	4.440
Module Tilt:	5 degrees
Module Manufacturer	72 cell
Module Wattage	300 Watt
Total System Size	1.332MW

Anexo No. 8 Descripción General de Requisitos por parte del BIESS para financiar proyectos de Sectores estratégicos.

Fuente: Página web del BIESS

Instructivo Para La Presentación De Solicitudes De Inversión En Proyectos Estratégicos Mediante Fideicomiso

Sector Estratégico es el que se considera de importancia excepcional por razones estratégicas, bien en el sentido de ser esenciales para la seguridad nacional, o de tener importancia crucial para el conjunto de la economía.

El objetivo de la inversión en proyectos estratégicos y de desarrollo territorial por parte del BIESS se centra en la función impulsora y dinamizadora del sistema económico general a través de la promoción de proyectos que favorezcan la integración de estos sectores través de la utilización de un fideicomiso.

Cómo Funciona La Inversión Mediante Un Fideicomiso

Básicamente como una sociedad donde el BIESS, en calidad de constituyente o adherente, aporta hasta el 60% del costo total del proyecto en capital o bienes y el proponente aporta un mínimo del 40% para la realización de un proyecto, teniendo participación de la rentabilidad del proyecto una vez ejecutado el mismo.

Para Evaluación Técnica De Los Proyectos

- Acreditar experiencia del promotor.
- Detalle del personal profesional, técnico y administrativo que vaya a intervenir en el proyecto justificando debidamente su experiencia, quienes no pueden ser morosos de las instituciones del Estado, del sistema financiero o general, de acuerdo con las certificaciones de los burós de información crediticia;
- Memoria descriptiva del proyecto en digital
- Planos y especificaciones aprobados, permisos definitivos de construcción y de operación, certificaciones de contarse con todos los servicios necesarios para cada proyecto de inversión;
- Planos de ubicación, implantación del proyecto, planos aprobados y detalle de diseños;
 - o Aprobaciones del Municipio correspondiente a cada jurisdicción;
 - o Aprobación de construcción emitido por la autoridad competente;
 - o Contrato PPA suscrito con la entidad competente, de ser el caso;
 - o Estudio de factibilidad;
 - o Presentación de IRM o línea de fábrica, con especificación de zonificación y uso del suelo;
 - o Aprobación del proyecto por parte del Cuerpo de Bomberos de ser el caso;

- o Análisis de servidumbres activas y pasivas;
 - Informes de afectación:
- o Informes de impacto ambiental;
- o Licencias ambientales
- o Otros informes que se requieran según sea el caso.

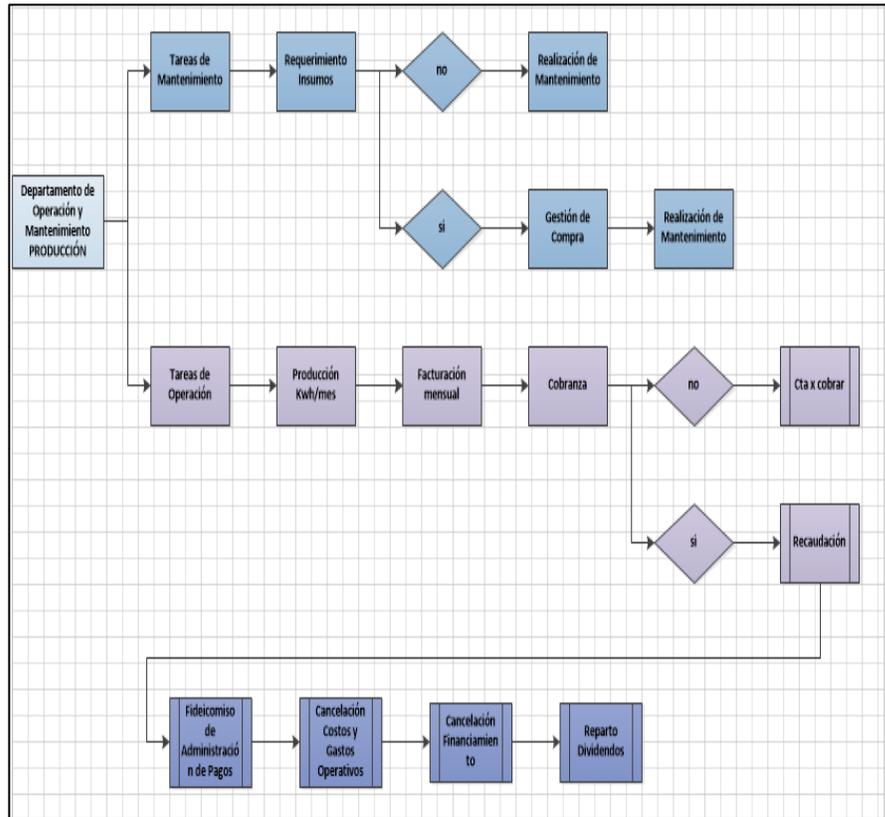
Para La Evaluación Financiera De Proyectos

- Detalle de valores y rubros que acreditan al menos el 40% del costo total del proyecto que debe aportar el proponente.
- Estudio de mercado que justifique la viabilidad del proyecto;
- Avalúo actualizados del bien a ser aportado al fideicomiso, realizado por un perito calificado.
- Presupuesto de obra del proyecto
- Cronograma valorado de obra y tiempos de ejecución del proyecto;
- En los proyectos que contemplen construcción se deberá presentar: especificaciones de costos desglosados
- Cronograma de requerimiento de aportes de efectivo en función al tiempo de ejecución de la obra.
- Flujos de caja proyectado en función al tiempo de vida con detalle de ingresos y egresos
- Análisis de índices financieros de desempeño del proyecto;
- Copias de balances del Fideicomiso y la Administradora Fiduciaria en el caso de que BIESS participe como Fideicomitente adherente.

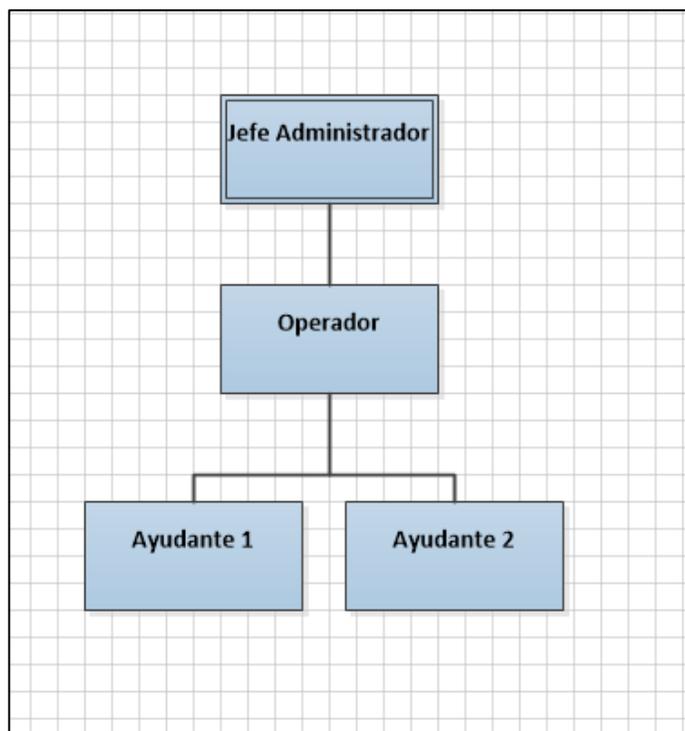
Para La Evaluación Legal Del Proyecto

- Capacidad jurídica del proponente para contraer obligaciones;
- Escrituras públicas de los inmuebles que serán aportados al momento de la celebración de la escritura de constitución del fideicomiso mercantil y/o formato de escritura de traspaso de dominio de los bienes.
- Certificado de los Registradores de la Propiedad de los inmuebles;
- El Proyecto de minuta previa revisión de la Dirección Jurídica del BIESS que servirá para celebrar la escritura pública de constitución o adhesión del Fideicomiso de inversión; (Opcional).
- La Gerencia de Negocios Fiduciarios en coordinación con la Gerencia de Riesgos y gerencia Legal-
- Jurídica, requerirán toda la información adicional que crean conveniente y que les permita realizar una evaluación de acuerdo con los mejores intereses para el BIESS.

Anexo No.9 Flujograma de Programa de Operación



Anexo No.10 Organigrama sugerido para planta Fotovoltaica



Anexo No. 11 Modelo de Contrato de Operación y Mantenimiento de la Central Fotovoltaica

El modelo de contrato para la actividad de administración, operación y mantenimiento contendrá como cláusulas principales las siguientes:

- Capacidad instalada garantizada: medida en terminales de generación que determinará la cantidad de energía proyectada a entregar al sistema.
- Causales de Fuerza Mayor.
- Cambios en la Ley
- Tarifa fija: pago mensual por el Fideicomiso que debe efectuar al Operador según el monto que establezcan.
- Facturación: el Operador se encargará de gestionar la facturación y cobranza ante la Distribuidora.
- Deberá emitir reportes hacia el Fideicomiso quien actuará como administrador del Proyecto.
- Periodo de Operación.
- Comité de Operación: donde participa un representante del Propietario, del Operador y de los Accionistas del Fideicomiso.
- Prácticas Prudentes de Servicio: significa cualquiera de las prácticas, métodos o actos, los cuales, en el uso de juicio razonable a la luz de los hechos conocidos por el Operador al tiempo que se toma una decisión, se esperaría que razonablemente cumplan los resultados deseados a un costo prudente, bajo consideraciones de licencia y regulación, consideraciones ambientales, confiabilidad y prontitud. Las Prácticas Prudentes de Servicio, no están limitadas a la práctica, método o acto óptimo y exclusión de todos los otros, sino que permite, cuando es aplicable, un rango de posibilidades prácticas, métodos o actos utilizados por propietarios y operadores prudentes, en la Planta Generadoras de características similares en tamaño y operación, incluyendo aquellas que involucren el uso de nuevos conceptos de tecnología.

Alcance del trabajo para el operador:

- El Operador proveerá servicios diarios de operación y mantenimiento para la Planta Generadora, según lo establecido en las secciones.
- El Operador es responsable por la operación y mantenimiento de todos los componentes de la Planta Generadora, y deberá efectuar todos los servicios necesarios para cumplir con estos requerimientos, incluyendo pero limitado a las siguientes tareas:
- Preparar y enviar a el Propietario el PLAN DE OPERACIÓN ANUAL
- Proveer, entrenar y supervisar un número suficiente de personal calificado (y con licencia si es necesario) para la ejecución del trabajo en la Planta Generadora.
- Responder adecuadamente ante situaciones de emergencia.

Anexo No.12 Información de Costo Proyecto, Costos y Gastos Operativos, Proyección de Flujos Futuros y análisis de índices de factibilidad

Proyecto de Generación Fotovoltaica Promedio					
Capacidad Nominal:	0.99	Mw			
COSTO INVERSIÓN					
1) COSTO TERRENO					
	M2	Monto	Subtotal	IVA	Total
Terreno	25,000	117,500	117,500	0	117,500
Permisos, estudios			15,000	0	15,000
Total					132,500
2) COSTO PROVEEDURÍA DE EQUIPOS (EPC)					
		Subtotal	IVA	Total	
Proveeduría e instalación		2,879,779	110,176	2,989,955	
Total			110,176	2,989,955	
3) COSTO TÍTULO HABILITANTE Y GASTOS GESTIÓN PRELIMINAR					
		Subtotal	IVA	Total	
Gestión, Valoración, Registro		220,000	0	220,000	
Gastos Preoperativos		35,000	4,200	39,200	
Gastos Legales Varios		4,000	480	4,480	
Gastos Garantías		1,196		1,196	
Total				264,876	
4) COSTO EXTRA					
	2%	67,747		67,747	
COSTO TOTAL INVERSIÓN				3,455,078	

Financiamiento		
Capital Inicial	40%	1,382,031
Financiamiento	60%	2,073,047
		3,455,078

Depreciación		
Construcciones	7.00%	209,297
Infraestructura equipos	92.89%	2,777,369
Equipos Computación	0.1%	3,289
	99.89%	2,989,955

COSTO RESPUESTOS Y MANTENIMIENTO					
	Sub Total Mes	IVA	Total Mes	Total Año	
O&M	2900	348	3248	38,976	Usd/año
Mantenimiento de Planta	2,700	324	3,024	36,288	Usd/año
Servicios Básicos (internet, agua, teléfono)	340	41	381	4,570	Usd/año
Suministros Papelería y Oficina	123	15	138	1,653	Usd/año
Fondo extra cobertura Planta	6,500	0	0	6,500	Usd/año
				87,987	Usd/año

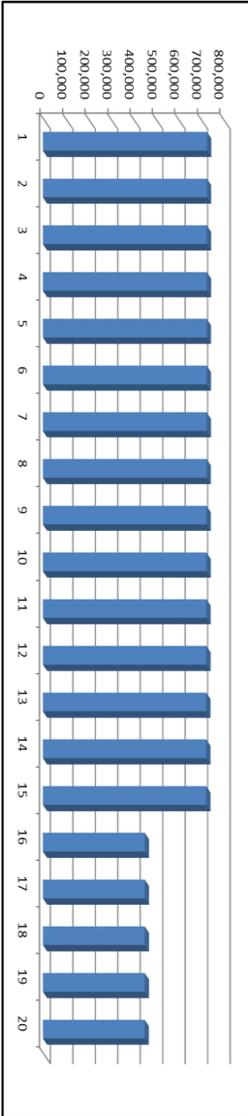
Monto	2,073,047	
Tiempo Pago Capital	10	años
Periodo de Gracia	1	año
perioricidad	semestral	
pago de capital	18	semestres
Periodo de Gracia	2	semestres
Total de Semestres	20	semestres
Tasa	7.85%	anual
Pago	162,760	

GASTOS ADMINISTRATIVOS					
	Sub Total Mes	IVA	Total Mes	Total Año	
Gasto Servicio Guardianía	2,000	240	2,240	26,880	Usd/año
Gasto Mantenimiento Fideicomiso	1,000	120	1,120	13,440	Usd/año
Gastos Servicios Publicidad				5,936	Usd/año
Gasto Seguro	13,540	1,896	15,436	15,436	Usd/año
Gasto Contribuciones Autoridades Eléctri	5,080	0	0	5,080	Usd/año
Gasto de Garantía de Obligaciones	536			536	Usd/año
Gastos Extra	200			2,400	Usd/año
				69,707	Usd/año

Estimación de Producción y Recuperación:

PRODUCCIÓN ESTIMACIÓN										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Producción Estimada	1,825,000	1,824,361	1,823,723	1,823,084	1,822,446	1,821,808	1,821,171	1,820,533	1,819,896	1,819,259
Ingresos	730,548	730,292	730,036	729,781	729,525	729,270	729,015	728,760	728,504	728,249
Cas x Cochiar	60,879	60,858	60,836	60,815	60,794	60,772	60,751	60,730	60,709	60,687
Recaudación Final	669,659	669,434	669,200	668,966	668,731	668,497	668,263	668,030	667,796	667,562
	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%

PRODUCCIÓN ESTIMACIÓN										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Producción Estimada	1,818,623	1,817,986	1,817,350	1,816,714	1,816,078	1,815,442	1,814,807	1,814,172	1,813,537	1,812,902
Ingresos	727,995	727,740	727,485	727,230	726,976	453,861	453,702	453,543	453,384	453,225
Cas x Cochiar	60,666	60,645	60,624	60,603	60,581	37,822	37,808	37,795	37,782	37,769
Recaudación Final	667,328	667,095	666,861	666,628	666,395	416,039	415,893	415,748	415,602	415,457
	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%



Balances Proyectados

Estados de Pérdidas y Ganancias Proyectados											
Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas		730,547.50	730,291.81	730,036.21	729,780.69	729,525.27	729,269.94	729,014.69	728,759.54	728,504.47	728,249.49
Costos de venta		87,986.72	91,347.81	94,837.30	98,460.08	102,221.26	106,126.11	110,180.13	114,389.01	118,758.67	123,295.25
Gastos de administración		69,707.33	72,370.16	75,134.69	78,004.84	80,984.63	84,078.24	87,290.03	90,624.51	94,085.36	97,680.46
BATTD		572,853.45	566,573.84	560,064.21	553,315.77	546,319.39	539,065.59	531,544.54	523,746.02	515,659.44	507,273.78
Depreciación		289,297.97	289,297.97	289,297.97	288,201.76	288,201.76	288,201.76	288,201.76	288,201.76	288,201.76	288,201.76
Intereses Kd=7.85%		162,734.16	159,539.48	146,254.28	131,905.72	116,408.70	99,671.28	81,594.20	62,070.21	40,983.52	18,209.03
BAT		120,821.32	117,736.39	124,511.97	133,208.29	141,708.93	151,192.54	161,748.57	173,474.04	186,474.16	200,862.99
Impuestos		-	-	-	-	-	33,262.36	35,584.69	38,164.29	41,024.31	44,189.86
BDT		120,821.32	117,736.39	124,511.97	133,208.29	141,708.93	117,930.18	126,163.89	135,309.75	145,449.84	156,673.13
Estados de Pérdidas y Ganancias Proyectados											
Período	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ventas	727,994.61	727,739.81	727,485.10	727,230.48	726,975.95	453,860.55	453,701.70	453,542.90	453,384.16	453,225.48	
Costos de venta	128,005.13	132,894.93	137,971.51	143,242.02	148,713.87	154,394.74	160,292.62	166,415.80	172,772.88	179,372.80	
Gastos de administración	101,411.85	105,285.79	109,307.70	113,483.26	117,818.32	122,318.98	126,991.56	131,842.64	136,879.03	142,107.81	
BATTD	498,577.62	489,559.10	480,205.88	470,505.20	460,443.76	177,146.83	166,417.51	155,284.46	143,732.25	131,744.86	
Depreciación	10,464.84	10,464.84	10,464.84	10,464.84	10,464.84	10,464.84	10,464.84	10,464.84	10,464.84	10,464.84	
Intereses Kd=7.85%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BAT	488,112.78	479,094.25	469,741.04	460,040.36	449,978.92	166,681.99	155,952.67	144,819.62	133,267.41	121,280.02	
Impuestos	107,384.81	105,400.74	103,343.03	101,208.88	98,995.36	36,670.04	34,309.59	31,860.32	29,318.83	26,681.60	
BDT	380,727.97	373,693.52	366,398.01	358,831.48	350,983.56	130,011.95	121,643.08	112,959.30	103,948.58	94,598.42	

Balances Proyectados											
Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caja mínima	13,141.17	13,643.16	14,164.33	14,705.41	15,267.16	15,850.36	16,455.85	17,084.46	17,737.09	18,414.64	19,118.08
Cuentas por cobrar	60,878.96	60,878.96	60,836.35	60,815.06	60,799.77	60,772.49	60,751.22	60,729.96	60,708.71	60,687.46	60,666.22
Inventarios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Activos fijos	3,122,455.00	2,833,157.03	2,543,859.06	2,254,561.09	1,966,359.33	1,678,157.57	1,389,955.80	1,101,754.04	813,552.28	525,350.52	237,148.75
Activo Intangible	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98
Total activos	3,461,351.11	3,172,533.83	2,883,735.73	2,594,957.54	2,307,296.24	2,019,656.41	1,732,038.86	1,444,444.44	1,156,874.05	869,328.60	581,809.04
Cuentas por pagar	9,776.30	10,149.76	10,537.48	10,940.01	11,357.92	11,791.79	12,242.24	12,709.89	13,195.41	13,699.47	14,222.79
Deuda	2,073,046.56	2,073,046.56	1,907,065.71	1,721,799.65	1,534,185.04	1,325,073.40	1,099,224.36	855,298.23	591,848.11	307,311.30	0.00
Capital	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25
Utilidades retenidas	-	120,821.32	238,557.72	363,069.68	496,277.97	637,986.90	755,917.08	882,080.97	1,017,390.72	1,162,840.56	1,319,513.69
Dividendos retirados	-	(410,012.06)	(650,953.42)	(885,380.05)	(1,113,052.93)	(1,333,723.93)	(1,513,873.06)	(1,684,172.89)	(1,844,088.43)	(1,993,050.98)	(2,130,455.70)
Total pasivos	3,461,351.11	3,172,533.83	2,883,735.73	2,594,957.54	2,307,296.24	2,019,656.41	1,732,038.86	1,444,444.44	1,156,874.05	869,328.60	581,809.04

Balances Proyectados										
Periodo	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Caja mínima	19,848.39	20,606.60	21,393.77	22,211.02	23,059.48	23,940.35	24,854.87	25,804.33	26,790.05	-
Cuentas por cobrar	60,644.98	60,623.76	60,602.54	60,581.33	37,821.71	37,808.47	37,795.24	37,782.01	37,768.79	-
Inventarios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Activos fijos	226,683.91	216,219.07	205,754.23	195,289.38	184,824.54	174,359.70	163,894.86	153,430.01	142,965.17	132,500.33
Activo Intangible	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98	264,875.98
Total activos	572,053.27	562,325.41	552,626.52	542,957.71	510,581.71	500,984.50	491,420.95	481,892.34	472,399.99	397,376.31
Cuentas por pagar	14,766.10	15,330.17	15,915.78	16,523.76	17,154.97	17,810.29	18,490.64	19,196.99	19,930.31	(0.00)
Deuda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25	1,378,528.25
Utilidades retenidas	1,700,241.66	2,073,935.18	2,440,333.19	2,799,164.67	3,150,148.23	3,280,160.18	3,401,803.26	3,514,762.57	3,618,711.15	3,713,509.56
Dividendos retirados	(2,521,482.74)	(2,905,468.19)	(3,282,150.70)	(3,651,258.97)	(4,033,249.74)	(4,175,514.21)	(4,307,401.21)	(4,430,595.47)	(4,544,769.71)	(4,694,461.50)
Total pasivos	572,053.27	562,325.41	552,626.52	542,957.71	510,581.71	500,984.50	491,420.95	481,892.34	472,399.99	397,376.31

Datos	
β_e indust	0.43
D/E indust	67%
Tc indust	40%
β_o (sin D)	0.31
rf	2.75%
rm - rf	5.50%
Ko indust	4.44%
Riesgo país	6.31%
Ko Ecuador	10.75%

Valoración	
Valor presente FCF	\$ 573,369.54
Valor presente escudo fiscal	\$ 46,633.93
Valor presente proyecto	\$ 620,003.47
Tasa interna de retorno	14.01%

ANALISIS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
DIVISION ACCIONES																				
Bienes/estrategico	2,073,047	2,073,047	60%	1,907,066	55%	1,272,800	50%	1,534,185	44%	1,325,073	38%	1,099,224	32%	855,298	25%	591,848	17%	307,311	9%	0
privado	1,382,031	1,382,031	40%	1,548,012	45%	1,727,278	50%	1,920,893	56%	2,130,004	62%	2,355,853	68%	2,599,779	75%	2,863,229	83%	3,147,766	91%	3,455,078
	3,455,078	3,455,078		3,455,078		3,455,078		3,455,078		3,455,078		3,455,078		3,455,078		3,455,078		3,455,078		3,455,078
Utilidades esperadas	120,821.32	117,756.39		124,511.97		133,208.29		141,708.93		147,930.18		153,900.18		161,633.89		165,309.75		145,489.84		156,673.13
ANALISIS BIES																				
utilidad repartida	72,492.79	70,661.84		68,725.66		66,614.20		62,924.12		45,227.97		40,138.73		33,485.69		24,915.28		13,935.27		4.53%
rendimiento variable	3.50%	3.41%		3.60%		3.86%		4.10%		3.41%		3.65%		3.92%		4.21%		4.53%		
rendimiento total	162,734.16	159,559.48		146,254.28		131,905.72		116,408.70		99,671.28		81,594.20		62,070.21		40,983.52		18,209.03		
Intereses	72,492.79	70,661.84		68,725.66		66,614.20		62,924.12		45,227.97		40,138.73		33,485.69		24,915.28		13,935.27		
dividendos	235,226.95	230,181.31		214,979.94		198,519.92		179,332.82		144,899.25		121,732.93		95,565.90		65,898.80		32,144.30		
	11.35%	11.10%		11.27%		11.49%		11.69%		10.94%		11.07%		11.17%		11.13%		10.46%		

ANALISIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ANALISIS INVERSIONISTA PROMOTOR										
dividendo esperado	48,328.53	52,750.58	62,246.58	74,058.77	87,261.46	80,410.99	94,932.25	112,131.46	132,512.83	156,673.13
rendimiento	3.50%	3.82%	4.50%	5.36%	6.32%	5.82%	6.87%	8.11%	9.59%	11.34%

ANALISIS	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ANALISIS INVERSIONISTA PROMOTOR										
dividendo esperado	380,727.97	373,693.52	366,398.01	358,831.48	350,983.56	130,011.95	121,643.08	112,959.30	103,948.58	94,598.42
rendimiento	27.55%	27.04%	26.51%	25.96%	25.40%	9.41%	8.80%	8.17%	7.52%	6.84%

WEBGRAFÍA

- Glas Jorge, Ministro Coordinador de Sectores Estratégicos (2012)
SECTORES ESTRATÉGICOS
www.sectoresestrategicos.gob.ec/biblioteca/
- La dependencia presupuestaria del Ecuador en el petróleo
www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/ecuador-colapsaria-si-no-descubre-nuevas-reservas-de-crudo-578110.html
- Financiamiento de Centrales de Generación en Ecuador
www.elciudadano.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=25823:eximbank-de-china-otorgara-credito-por--571-millones-para-financiar-hidroelectrica-sopladora&catid=3:economia&Itemid=44
- Mapa Solar del Ecuador
www.conelec.gob.ec/archivos_articulo/Atlas.pdf
- Informe de British Petroleum 2012
www.bp.com/sectiongenericarticle.do?categoryId=9026015&contentId=7048013#7297711 Petroleum 2012
- Información de Uso de Energías Renovables en Europa
<http://blogg.nhh.no/reconhub/?p=70>
- European Photovoltaic Industry Association
www.epia.org/fileadmin/user_upload/Publications/Global-Market-Outlook-2016.pdf
- Estimación de Potencial Energético Renovable América Latina (2013)
www.energiaysociedad.es/pdf/boletin_periodico_de_energia_y_sociedad_numero_85.pdf
- BID: América Latina podría cubrir demanda eléctrica con fuentes de energía renovables en 2050
www.latercera.com/noticia/mundo/2013/06/678-528946-9-bid-dice-que-america-latina-podria-cubrir-demanda-electrica-con-fuentes-de.shtml
- Estadísticas del Banco Mundial
www.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD
- Estadística Banco Central del Ecuador
www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=desempleo
- Precio de Certificados de Carbono
www.sendeco2.com/

BIBLIOGRAFÍA

- García Villas Marianella (1999) Energía Solar Fotovoltaica y Cooperación al Desarrollo, Madrid: IEPALA Editorial.
- Mascareñas Pérez-Íñigo Juan (2010) Finanzas para Directivos, Madrid: Pearson Educación S.A.
- Banco Interamericano de Desarrollo, BID (2012) Programas de Financiamiento de Eficiencia Energética.
- Portus Lincoyán (1997), Matemáticas Financieras, Colombia, Mac Graw-Hill International
- Emery, Finnerty, Stowe (2000), Fundamentos de Administración Financiera, México, Prentice Hall Hispanoamericana
- Hanke, Reitsch (1995), Estadística para Negocios, España, IRWIN
- Rovayo Gabriel (2010) Finanzas para Directivos, Guayaquil: CODEGE

OTRAS FUENTES DE CONSULTA

- CORPORACIÓN CENACE (2012) Informe Anual, Quito: CENACE
- CORPORACIÓN CENACE (2011) Informe Anual, Quito: CENACE
- CORPORACIÓN CENACE (2010) Informe Anual, Quito: CENACE
- Ministerio de Energías Renovables y CONELEC (2012), Plan Maestro de Electrificación 2012-2021, Quito
- CONELEC (2011), Boletín Estadístico, Quito: CONELEC
- Boletín Estadístico Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).