



FACULTAD DE POSGRADO

TESIS DE POSGRADO

**PROPUESTA DE SUSTITUCIÓN DE ENERGÍA TRADICIONAL
POR ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA LABORATORIO
UNIFINCA**

SUSTENTADO POR:

**KAROL YESSSENIA TURCIOS ESPINOZA
SARA STHEPHANIE MONDRAGÓN VINDEL**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

TEGUCIGALPA, F.M, HONDURAS, C.A.

JULIO, 2016

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR
LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO**

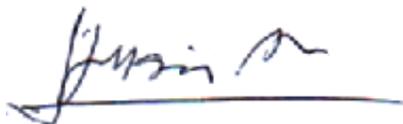
**SECRETARIO GENERAL
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO
MARLON BREVÉ REYES**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO
JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA**

**PROPUESTA DE SUSTITUCIÓN DE ENERGÍA TRADICIONAL
POR ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA LABORATORIO
UNIFINCA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
DIRECCIÓN EMPRESARIAL**



**ASESOR METODOLÓGICO
JOSÉ TRÁNCITO MEJÍA ALVARENGA**



**ASESOR TEMÁTICO
JESÚS ERNESTO NÚÑEZ RUEDA**

**MIEMBROS DE LA TERNA:
JORGE ANTONIO CENTENO SARMIENTO
JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

*** La autorización firmada se encuentra adjunta a nuestro expediente**



FACULTAD DE POSTGRADO

PROPUESTA DE SUSTITUCIÓN DE ENERGÍA TRADICIONAL POR ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA LABORATORIO UNIFINCA

MAESTRANTES:

**KAROL YESSENIA TURCIOS ESPINOZA y SARA STHEPHANIE
MONDRAGÓN VINDEL**

RESUMEN

En el desarrollo del presente proyecto de investigación acerca de la propuesta de sustitución de energía tradicional por energía fotovoltaica en el Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S. A. de C.V. en la que se presenta referencias de la necesidad actual en el mundo, en las industrias, especialmente en la producción de larva en Laboratorio UNIFINCA de la demanda energética, asimismo información teórica sobre estudios previos relacionados a aspectos técnicos y conceptos sobre las diversas fuentes de generación de energía renovable y referencias a la ley.

En la actual investigación se desarrolla el estudio de diversas variables que permitan determinar su factibilidad técnica, financiera, económica, ambiental, organizacional y legal por medio de determinar los aspectos técnicos requeridos para la implementación del sistema en UNIFINCA, como también la determinación de la rentabilidad y la recuperación del capital invertido a la vez que se evalúa el beneficio económico de la propuesta de sustitución, como del beneficio ambiental al usar energía limpia y la forma en que se ejecutará por el Laboratorio UNIFINCA el presente proyecto.



POSTGRADUATE FACULTY

PROPOSED REPLACEMENT FOR TRADITIONAL ENERGY TO PHOTOVOLTAIC IN LABORATORY UNIFINCA

**KAROL YESSENIA TURCIOS ESPINOZA and SARA STHEPHANIE
MONDRAGÓN VINDEL**

ABSTRACT

In the development of this project of investigation which is, about the proposal of changing traditional energy to photovoltaic energy in the Unión de Fincas Camaroneras S. A. de C.V. Laboratory presents references of the actual necessity in the world, industries and especially in the larva production in the UNIFINCA Laboratory, it also contains theoretical information about previous studies related to technical aspects and concepts about the different sources of renewable energy and the law.

In this research, was develop the study of the different variables that allow us to determine the technical, financial, economically, environmental, organizational, and legal feasibility, by determining technical aspects require for the implementation of the system in UNIFINCA, as also the cost effectiveness and the recuperation of the invested capital at the same time that it evaluates the economic benefit of the substitution proposal, like the environmental benefit by using clean energy and the way that it will be use in UNIFINCA Laboratory.

DEDICATORIA

A mi Mamá y Esposo Q.D.D.G., mis ángeles, a mis amados tesoros, mis hijos Carlos Zaid y Víctor Zamir, a mi Tía Amanda y a aquellas personas que me brindaron su apoyo incondicional para avanzar firme en cada etapa de mi vida.

Karol Turcios.

A mi esposo, padres, hermanos y abuelos que incondicionalmente estuvieron en diferentes etapas de mi vida impulsándome para desarrollar siempre oportunidades nuevas en mi vida y que han demostrado ser pilares terrenales que Dios puso en mi camino para alcanzar esta meta.

Sthephanie Mondragón

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios que nos ha permitido alcanzar una nueva meta y que nos ha acompañado en todo momento en el transcurso de nuestras vidas, especialmente en el desarrollo de esta maestría, bendiciéndonos con salud, sabiduría, fuerzas para alcanzar el objetivo.

A Laboratorio UNIFINCA por confiar en nuestro trabajo para el desarrollo de este proyecto.

A nuestra querida familia y los valiosos amigos, Vanessa, Ángel y a quienes dispusieron incondicionalmente su tiempo y cariño al apoyarnos en nuestra tesis.

Igualmente a nuestros asesores Ing. Lorenzo, Ing. Carles, Lic. Jesús, Lic. José Tráncito y a quienes nos brindaron su conocimiento, experiencia y tiempo sin reserva para el éxito de este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ix
AGRADECIMIENTO	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xv
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	1
1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	3
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.4.1. OBJETIVO GENERAL:	4
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	4
1.5. VARIABLES DE ESTUDIO	5
1.5.1. DECLARACIÓN DE LAS VARIABLES	5
1.5.2. DIAGRAMA SAGITAL	5
1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.7. DELIMITACIÓN	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	8
2.1. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	8
2.1.1. ENTORNO MACROECONÓMICO	8
2.1.1.1. Beneficios para el País	9

2.1.1.2.	Auge Solar en Sector Privado	9
2.1.2.	ENTORNO MICROENOCÓMICO	10
2.2.	TEORIAS DE SUSTENTO.....	11
2.2.1.	ESTUDIO AMBIENTAL.....	11
2.2.1.1.	ENERGÍA, DESARROLLO Y MEDIO ABIENTE.....	11
2.2.1.2.	TIPOS FUENTES DE ENERGÍA	13
2.2.1.2.1.	ENERGÍAS NO RENOVABLES	13
2.2.5.2.1.	ENERGÍAS RENOVABLES.....	15
2.2.2.	ESTUDIO DE MERCADO.....	21
2.2.3.	DEMANDA DE ENEGÍA	23
2.2.4.	OFERTA	23
2.2.5.	ESTUDIO TÉCNICO.....	24
2.2.6.	ESTUDIO LEGAL	27
2.2.7.	ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO	29
2.2.8.	ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	30
2.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	32
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		34
3.1.	CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	34
3.2.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTE	36
3.4.	ENFOQUE Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	38
3.5.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
3.6.	DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN	39
3.7.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	39
3.7.1.	FUENTES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS:	39
3.8.	LIMITANTES DEL ESTUDIO	39
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y RESULTADOS		40

4.1.	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	40
4.1.1.	COMPONENTES CLAVES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS CELDAS	40
4.2.	DEFINICIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS	41
4.3.	FACTORES CRÍTICOS DE RIESGO	42
4.4.	ESTUDIO AMBIENTAL	42
4.5.	ESTUDIO DE MERCADO	42
4.5.1.	DEMANDA Y PRODUCCIÓN	42
4.6.	ESTUDIO ORGANIZACIONAL	43
4.7.	ESTUDIO TECNICO	49
4.7.1.	UBICACIÓN DEL PROYECTO Y ASPECTOS TÉCNICOS:	49
4.7.2.	CAPACIDAD INSTALADA	49
4.8.	ESTUDIO FINANCIERO	51
4.8.1.	PLAN DE INVERSIÓN	52
4.8.1.1.	COSTOS DE INVERSIÓN	52
4.8.2.	ESTRUCTURA DE CAPITAL	53
4.8.2.1.	COSTO DE CAPITAL	53
4.8.3.	PROYECCIÓN DE INGRESOS	55
4.8.4.	PROYECCIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN	56
4.8.5.	DEPRECIACIÓN DE EQUIPO	56
4.8.6.	PROGRAMA DE AMORTIZACIÓN DE FINANCIAMIENTO	56
4.8.7.	ESTADOS DE RESULTADOS PROYECTADOS	58
4.8.8.	FLUJOS DE EFECTIVO PROYECTADOS	59
4.8.9.	PERIODO DE RECUPERACIÓN	60
4.8.10.	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	61
4.8.11.	VALOR PRESENTE NETO (VPN)	61
4.8.12.	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	62

4.8.13.	PUNTO DE EQUILIBRIO	62
4.8.14.	ANÁLISIS DE ESCENARIOS	64
4.8.14.1.	Escenario optimista	64
4.8.14.2.	Escenario pesimista	67
4.8.15.	ANÁLISIS DE SESIBILIDAD	71
4.9.	ESTUDIO ECONÓMICO	72
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		74
5.1.	CONCLUSIONES	74
5.2.	RECOMENDACIONES	75
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD		76
6.1.	INTRODUCCIÓN	76
6.2.	DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN	78
6.3.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	82
BIBLIOGRAFÍA		83
ANEXOS		86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama Sagital	5
Figura 2 -Precios históricos Diésel Honduras	43
Figura 3 - Gestión Estratégica UNIFINCA	44
Figura 4 - Organigrama UNIFINCA	48
Figura 5 - Ubicación del proyecto fotovoltaico	49
Figura 6 - Disminución energética anual	50
Figura 7 - Costo promedio de Inversión global / W	52
Figura 8 – Comparación de escenarios de evaluación financiera	71
Figura 9 - Estructura del Capítulo	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Congruencia Metodológica	34
Tabla 2 - Operacionalización de la Variable Dependiente	35
Tabla 3 - Componentes para generar energía fotovoltaica	40
Tabla 4 - Análisis FODA	45
Tabla 5 - Valores de la empresa	47
Tabla 6 - Principios de la empresa	47
Tabla 7 - Variables estudio financiero	51
Tabla 8 - Costo de Capital	54
Tabla 9 - Proyección de ingresos	55
Tabla 10 - Datos de préstamo	57
Tabla 11 - Amortización de préstamo	57
Tabla 12 - Estado de Resultados Proyectados	58
Tabla 13 - Flujos de efectivo proyectados	59
Tabla 14 - Período de recuperación	60
Tabla 15 - Cálculo de TIR	61
Tabla 16 - Cálculo de VPN	61
Tabla 17 - Cálculo Índice de deseabilidad	62
Tabla 18 - Punto de equilibrio	62
Tabla 19 - Estado de Resultados de evaluación de PE	63
Tabla 20 - Estado de Resultados escenario optimista	64
Tabla 21 - Flujos de efectivo escenario optimista	65
Tabla 22 - Cálculo de TIR escenario optimista	66
Tabla 23 - Cálculo del VPN escenario optimista	67
Tabla 24 - Período de recuperación escenario optimista	67
Tabla 25 - Estado de resultados proyectado escenario pesimista	68
Tabla 26 - Flujos de efectivo proyectados	69
Tabla 27 - Cálculo de TIR escenario pesimista	70
Tabla 28 - Cálculo de del VPN escenario pesimista	70

Tabla 29 - Período de recuperación escenario pesimista	70
Tabla 30 - Análisis económico del proyecto.....	72
Tabla 31 - Plan de Acción de Mercado	78
Tabla 32 - Plan de Acción Técnico	79
Tabla 33 - Plan de Acción Organizacional	80
Tabla 34 - Plan de Acción Legal y Ambiental	80
Tabla 35 - Plan de Acción Económico Financiero	81
Tabla 36 - Cronograma de ejecución	82

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente informe es evaluar la viabilidad y aplicabilidad económica del uso de energía renovable en el proceso productivo de larva de camarón en Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. de C.V. (UNIFINCA), el cual se ha desarrollado mediante una dependencia directa de la energía eléctrica suministrada por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) en cada uno de sus procesos internos de producción y a su vez considerando como alternativas la utilización de generadores de energía que trabajaban a base de combustión en caso de fallas eléctricas, asegurando con ello el bienestar animal durante todo el ciclo de crecimiento de la larva, lo que genera costos altos de operación.

Actualmente el proceso productivo está basado en la implementación de buenas prácticas acuícolas donde se realiza una evaluación rigurosa en la cadena de larvicultura en distintos aspectos como inocuidad, precio y calidad, buscando con ello asegurar el máximo crecimiento poblacional.

1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En la historia humana la energía eléctrica representa un elemento importante para el desarrollo y modernización de la vida cotidiana y de creación de nuevas formas de tecnología que han permitido transformar la historia, de tal forma que en la actualidad la mayor parte de los aparatos usados para el hogar, las oficinas y hasta muchos objetos personales funcionan con electricidad, sin embargo la generación de esta energía tradicionalmente se genera mediante la combustión que aunque ha traído beneficios al desarrollo económico de la sociedad también debe tenerse en cuenta las consecuencias negativas para el planeta por incrementando del efecto invernadero, Omar Guillén Solís (2004) asegura: “Los gases de efecto invernadero que son más pertinentes para los análisis de los proyectos de energía son el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso, considerados de primordial importancia para reducir sus emisiones” (p.90). Confirmando que se debe buscar nuevas alternativas de generación de energía en las que se reduzcan significativamente estas emisiones.

La sociedad moderna está más interesada en reconciliar el desarrollo con la ecología y minimizar el daño causado al planeta sin que ello signifique renunciar al progreso, sino que superar los retos que se presenten implementando políticas de producción sostenible y desarrollo ambiental, es así que surgen los sistemas de energías alternativas que traen un mayor beneficio ya que contribuyen en el desarrollo económico por sus bajos costos, pero también porque esta tecnología consume poco o nada de combustible contaminantes.

Las empresas a nivel internacional están trabajando en hacer las reformas correspondientes para enfocar sus sistemas de trabajo en función de una mejor Gestión ambiental y para diferentes ámbitos industriales se han creado distintas normativas en las que se enfocan en el desarrollo de sistemas sostenibles de trabajo y la reducción de emisión de gases, buscando la utilización de energías alternativas en sus procesos. Omar Guillén Solís (2004) menciona:

En el sentido formal, energía es la capacidad de realizar un trabajo. Se llama energía renovable la que puede aprovecharse ilimitadamente, es decir, su cantidad disponible no disminuye a medida que se aprovecha. Como se sabe la principal fuente de energía renovable es el sol. En la atmosfera terrestre se convierten una variedad de efectos, algunos tienen importancia como recurso energético tal es el caso de la energía eólica (del viento), la energía de la biomasa (organismos vegetales y animales), la energía hidráulica (movimiento del agua en las corrientes de ríos), la diferencia de temperaturas en los océanos y la energía de olas del mar. (p.11)

Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. de C.V. utiliza método tradicional de suministro de energía para abastecer sus procesos internos de producción, lo cual representa un alto costo económico, en esta empresa se ha trabajado desde sus inicios para alcanzar los más altos estándares de calidad en su producción y productos, en tal sentido y en relación a la filosofía de la empresa se pretende apoyar con la presente investigación, una oportunidad de reducir costos en sus procesos productivos mediante la generación de energía alternativa para la producción de larva.

1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

En la industria camaronera se debe cumplir con los requerimientos de las Buenas Prácticas Acuícolas ya que son necesarias para manejar los niveles recomendables de salinidad, oxígeno, temperatura, alcalinidad, calcio, potasio y magnesio para el óptimo crecimiento animal durante la producción, obteniendo con ello, mejores niveles de población, tamaños adecuados con respecto al tiempo para la cosecha programada y el debido abastecimiento en las fincas, sin embargo para mantener estos niveles altos de producción se requiere y es indispensable el consumo de energía en cada proceso interno para asegurarlo Oliver Araujo (2016). Es así que los costos operativos de UNIFINCA se ven afectados por el consumo de energía frecuente durante todo el año en Laboratorio UNIFINCA.

1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En general la industria camaronera define buenas prácticas genéricas de producción que cada empresa implementa según sus posibilidades y en UNIFINCA para mantener niveles óptimos en el bienestar animal durante todo el ciclo productivo se utiliza aireadores para mantener oxígeno en cada tanque de almacenamiento de animales generando una dependencia de la energía para mantener estándares de producción requeridos y de esta forma evitar mortalidades o estrés en la larva, incluso en actividades como filtración de agua, es utilizado un sistema dependiente constantemente del uso de energía para abastecer de agua con las calidades requeridas al proceso y que eviten enfermedades en el animal.

El uso de energía renovable en hogares y en distintas industrias ha logrado importantes beneficios económicos por minimización de costos energéticos, por tal razón en el presente estudio se pretende analizar la viabilidad económica y factibilidad que puede tener el uso de energía fotovoltaica para la producción de larva en UNIFINCA.

1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

En el desarrollo de la presente investigación se pretenden responder las interrogantes:

- ¿Cuáles son los requerimientos técnicos para sustituir la energía de ENEE por la generación mediante paneles fotovoltaicos?
- ¿Cuál es la rentabilidad financiera para la implementación de paneles fotovoltaicos como generadores de energía de Laboratorio UNIFINCA?
- ¿Qué aspectos importantes se pueden encontrar al realizar un estudio económico comparativo de la energía actualmente utilizada en Laboratorio UNIFINCA con respecto a la energía fotovoltaica?
- ¿Cuál es la reducción de emisiones de CO₂ por el cambio a energía fotovoltaica para el Laboratorio UNIFINCA?
- ¿Qué plan de acción para la implementación del sistema de generación de energía fotovoltaica en el Laboratorio UNIFINCA se puede establecer?

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. OBJETIVO GENERAL:

Proponer un sistema de energía renovable fotovoltaica mediante un análisis técnico, ambiental, económico financiero que plantee la viabilidad del proyecto, para ser utilizado como fuente alternativa en el proceso productivo de larva del Laboratorio UNIFINCA.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Establecer mediante un estudio técnico, los requerimientos para sustituir la energía de ENEE por generación mediante paneles fotovoltaicos.
- Determinar la rentabilidad financiera de la implementación de paneles fotovoltaicos como generadores de energía de Laboratorio UNIFINCA.
- Realizar un estudio económico comparativo de la energía actualmente utilizada en Laboratorio UNIFINCA con respecto a la energía fotovoltaica.
- Determinar mediante un estudio ambiental la reducción de emisiones de CO₂ por el cambio a energía fotovoltaica para el Laboratorio UNIFINCA.
- Diseñar un plan de acción para la implementación del sistema de generación de energía fotovoltaica en el Laboratorio UNIFINCA.

1.5. VARIABLES DE ESTUDIO

1.5.1. DECLARACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable Dependiente:

- Viabilidad de la propuesta de generación de energía fotovoltaica.

Variables Independientes:

- Requerimiento de energía a sustituir.
- Rentabilidad de Propuesta del proyecto energético
- Capacidad necesaria de generación de energía.
- Viabilidad ambiental.
- Recurso humano necesario para operar el sistema.

1.5.2. DIAGRAMA SAGITAL

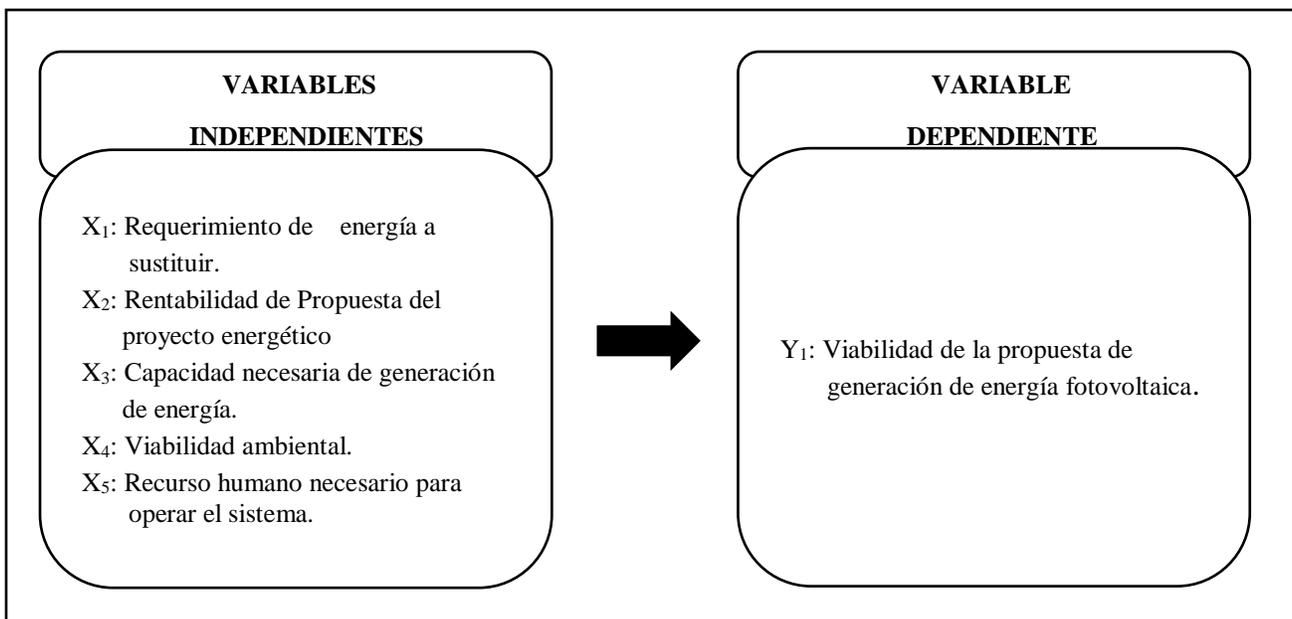


Figura 1 - Diagrama Sagital

1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Actualmente la alta contaminación global, los costos operativos de las empresas y las exigencias de normativas internacionales de certificación han dirigido a las diversas industrias a trabajar en sistemas que utilicen energía sostenible tanto para minimización de costos como para reducir el impacto ambiental. Debido a la globalización, la industria camaronera se ha comprometido a operar mediante sistemas de producción sostenibles con el bienestar animal y conservación del medio ambiente, es así que para justificar el presente informe toman en cuenta los criterios que de acuerdo a (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) que exponen bases sólidas para su realización:

Conveniencia: Para Laboratorio UNIFINCA la revisión de sus costos es importante para poder lograr sus objetivos institucionales, es así que este informe se pretende evaluar la viabilidad de un sistema alternativo para la generación de energía fotovoltaica para la producción de larva que permita apoyar a la empresa minimizar sus costos operativos.

Relevancia Social: Esta investigación pretende proponer la implementación de un sistema de energía fotovoltaica que permita el mejor uso de los recursos del ambiente que actualmente la sociedad espera proteger en mayor grado.

Implicaciones prácticas: Actualmente uno de los costos más altos de UNIFINCA es el costo de compra de energía eléctrica para la producción de larva, con esta investigación se logrará determinar si el uso de energía fotovoltaica reduce los costos operativos del laboratorio.

Valor teórico: Con esta investigación se espera aportar una alternativa para el rubro camaronero, de realizar sus prácticas de trabajo y que sirva de referente para futuros análisis y estudios en campos similares.

Utilidad metodológica: El tipo de energía alternativa que se pretende implementar según los resultados de la presente investigación serán de gran utilidad para otros Laboratorios camaroneros

como una nueva forma de percibir las variables de uso de energía fotovoltaica y sus efectos en los costos para la producción de larva.

1.7. DELIMITACIÓN

Esta investigación está dirigida a determinar el uso de energía fotovoltaica para producción de larva en el Laboratorio UNIFINCA, Aldea de Cedeño, Municipio del Marcovia, Departamento de Choluteca, Honduras y se desarrolla en el período de abril a junio de 2016.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta toda la información requerida durante el proceso de investigación, enfocado a la comprensión de la temática a desarrollar y que con ello permite conceptualizar los distintos términos necesarios como bases teóricas e identificando la realidad concreta del entorno en la industria camaronera, energía fotovoltaica y conceptos financieros aplicables como también la relación y desarrollo teórico mediante los estudios a realizar (estudio técnico, de mercado, organizacional, legal, ambiental y económico financiero) para el logro de los objetivos del trabajo final de investigación en beneficio de la empresa.

2.1. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1. ENTORNO MACROECONÓMICO

Gobierno de Honduras Incentiva la Generación de Energías Renovables en el País

Actualmente los proyectos de generación de energía fotovoltaica incrementó, ya que el Congreso Nacional de Honduras aprobó reformas al Decreto 70-2007 llamado “Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables”, en la que se presentan distintos aspectos de interés para el rubro de energías renovables, en gran medida repercute en la energía solar fotovoltaica, como ser aspectos referentes a incentivos a la importación y producción con el propósito de desarrollar proyectos para generación a gran escala y de esta forma incrementar el porcentaje de energía producida por fuentes renovables GIZ (2013).

En la ley se contemplan aspectos relacionados a la venta de energía por medio de la ENEE con la que se firmará contrato de acuerdo a las características de potencia y energía que el proyecto genere y en él se presentan una lista de beneficios tributarios como ser exoneraciones al Impuesto Sobre la Renta, al Impuesto sobre ventas, asimismo a los tasas, contribuciones, aranceles y derechos de importación de todos los equipos, materiales que estén destinados para la infraestructura de los proyectos que generen energía por medio de fuentes renovables GIZ (2013).

2.1.1.1. Beneficios para el País

Honduras ha sido un país que en su historia ha tenido generación de energía principalmente de fuentes renovables, como ser la hidroeléctrica, sin embargo las necesidades de abastecimiento general en el país fueron incrementando y la demanda de energía ya no era sostenible con las fuentes que existían en esa fecha y surgieron las empresas térmicas que generan energía desde la combustión de bunker, la cual por un lado mejoran la oferta de energía respecto de la demanda pero que con la inestabilidad de precios del petróleo representan una energía bastante costosa. El gobierno de Honduras procura con la Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables incentivar a la empresa privada el desarrollo de proyectos con energía limpia que cubra la demanda, que sea de generación más estable y que se mantenga en un bajo precio, por tal razón las nuevas propuestas de energía para Honduras serán de energías renovables especialmente para proyectos de generación de energía a través de sistemas solares fotovoltaicos, energía con la que se contribuya significativamente a la sostenibilidad energética en Honduras GIZ (2013).

2.1.1.2. Auge Solar en Sector Privado

La alta demanda energética en Honduras y el incremento del costo de la energía ha tenido un fuerte impacto sobre todo en la empresa privada Debido, la nueva propuesta para generación energética es mediante el uso de paneles solares para los sectores industriales y comerciales que trabajan en función de mejor rendimientos de producción y minimización de costos y de esta forma reducen la inestabilidad energética y al generar su propia energía los costos serán más bajos, según Diario El Heraldo (2016).

Según el mismo artículo de Diario El Heraldo(2016), Honduras es uno de los 5 principales productores de energía solar en Latinoamérica y es el líder centroamericano, debido a las reformas a la Ley de energía, tal es el caso que los supermercados, constructoras, gasolineras, embotelladoras y bancos están generando su propia energía, contribuyendo de esta forma con la generación de energía sostenible.

A nivel industrial las fluctuaciones de energía actuales y su alto costo por las interrupciones en la producción como en el valor económico, se ha generado la necesidad de generar su propia

energía de origen fotovoltaico producida tanto en granjas solares como en techos de edificios, están conectados directamente a la red de la ENEE y consumen la mayor parte de energía durante el día, en la noche cuando no se genera pero el consumo es menor se realiza al sistema de red local, Diario El Heraldó (2016).

El costo del kilovatio/hora de estos sistemas es en promedio un 10% más barato que el que vende la ENEE (de 3.40 Lempiras/kwh), se recupera la inversión en 10 años promedio y la vida útil de los sistemas alcanza entre 25 y 30 años, Diario El Heraldó (2016). Las empresas hondureñas que desarrollan este sistema actualmente: Supermercados La Colonia, Banco FICOHSA, Agroindustria Comayagua, Equipos Industriales, Cementos Bijao, entre otras.

La inversión en grandes parques solares principalmente en los departamentos de Choluteca y Valle tendrá un aporte en la producción energética en 2016 que superará los 300 kilovatios, según proyecciones de la ENEE, informa: Diario El Heraldó (2016), esto se define principalmente como una oportunidad viable para el sector industrial y comercial de Honduras, como una alternativa para la competitividad, sostenibilidad energética, responsabilidad ambiental e incluso una oportunidad de negocio.

2.1.2. ENTORNO MICROENOCÓMICO

El actual proyecto de inversión pertenece al sector industrial camaronero dedicado a la producción, venta y comercialización de larva de camarón.

Dicha actividad se desarrolla en el siguiente contexto:

En cuanto a Instalaciones: El Estado realiza el otorgamiento de concesiones cuando apliquen para la producción de larva de camarón o verifica mediante SENASA que las condiciones físicas cumplan para que se pueda desarrollar adecuadamente el proceso productivo, entre estas condiciones se pueden mencionar: instalaciones seguras, servicios básicos para los empleados, medidas de bioseguridad, capacidad instalada.

Capital Humano: El personal deberá estar comprometido ante el cumplimiento de las buenas prácticas de producción acuícola que se realizan en el Laboratorio, buscando consistencia y competitividad en la formación de los empleados y erradicando las brechas de conocimientos que generen un riesgo en la producción de larva.

Debido a que todo proyecto de producción de larva se identifica como inversión alta, se realizan préstamos bancarios para generar inicio en la actividad económica en este rubro, pero por su alta demanda y venta del producto local y en el extranjero permite un equilibrio y cumplimiento del endeudamiento.

Proveedores de Alimentos para la larva: La cadena de abastecimiento permite tener acceso a los alimentos provienen del exterior mediante un distribuidor local que realiza todas las actividades de exportación para distribuir los alimentos balanceados en la zona sur.

Suministro de Energía: El Laboratorio UNIFINCA pertenece a la categoría industrial, el consumo de energía eléctrica se realiza mediante el suministro de la Empresa de Energía Eléctrica (ENEE) y sus actividades consumidoras de energía son durante las 24 horas del día.

2.2. TEORIAS DE SUSTENTO

A continuación se describen las teorías de sustento del trabajo de investigación, con las cuales se pretende realizar el análisis de la información para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas mediante el desarrollo de los argumentos existentes.

2.2.1. ESTUDIO AMBIENTAL

2.2.1.1. ENERGÍA, DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE

El ser humano ha permanecido en constante cambio que ha sido necesario para la transformación en sus formas y estilos de vida de tal forma que cada cambio que se generaba desde el uso y fabricación de herramientas hasta el dominio del fuego y la obtención de energía fueron factores clave en la expansión de la sociedad Fernández Durán & González Reyes (2014) Parte importante en el desarrollo de estos cambios ha sido el uso de energía, como afirma Fernández

Durán & González Reyes (2014) “La energía en los sistemas sociales se usa de tres formas fundamentales: trabajo, calor y luz” (p.45). Cuando se inicia a utilizar la energía para múltiples tareas comienza el desarrollo tanto a nivel económico como social, puesto que la energía ha sido utilizada para múltiples tareas desde los usos cotidianos para calefacción o enfriamiento de los hogares hasta para el funcionamiento de computadoras y otras tecnologías tanto que es necesaria para todas las actividades del ser humano ya que como asegura Menéndez Pérez & Miguélez Pose (2003) “La energía es el alimento de toda la actividad humana (...) mueve nuestros cuerpos, cocina nuestros alimentos, calienta e ilumina nuestras casas, desplaza nuestros vehículos” (p. 18).

En el contexto de la evolución Industrial se usaron distintas energías para el desarrollo de las máquinas desde el vapor, el carbón y es en esta época, a finales del siglo XIX es cuando surge el uso de esta última en las ciudades, contribuyendo con la evolución tecnológica desde esa época y que se convirtió en el tipo de energía final de alta calidad que se generaba a partir del carbón. Con la industrialización y surge el alto consumo energético, las sociedades se acostumbran al urbanismo y a altos niveles de consumo, comienza la globalización, y la necesidad del uso incremental de energías es inminente en la sociedad actual en la que el consumo de petróleo es la principal fuente de generación de energía eléctrica como asegura Fernández Durán & González Reyes (2014): “Petróleo y motor de explosión fueron el tándem equivalente al carbón y la máquina de vapor del siglo XIX” (p. 326) y con este avance tecnológico se genera una mayor dependencia del uso y consumo la economía mundial, al mismo tiempo el incremento del precio del petróleo también provocó los primeros pasos en la creación de nuevas tecnologías orientadas hacia la eficiencia energética desde bombillas de bajo consumo hasta la instalación de techos ecológicos que reduzcan el alto consumo en aires acondicionados para refrescar los ambientes.

Con la industrialización, los cambios y modernización tecnológica y uso incremental de las energías tradicionales surgen repercusiones ambientales importantes por las emisiones de gases que han causado el llamado efecto invernadero especialmente el CO₂ (Dióxido de Carbono), el CH₄ (Metano), el S₂O (Óxidos de Azufre) y el N₂O (Óxido Nitroso) que según Omar Guillén Solís (2004):

Los gases de efecto invernadero permiten a la radiación solar entrar en la atmosfera de la Tierra, pero no escapar a la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra. En cambio, esta radiación

saliente es absorbida por los gases de efecto invernadero y parcialmente emitidos hacia atrás como radiación térmica a la Tierra mientras calientan la superficie (p.89).

En la actualidad se sufren las consecuencias del calentamiento global, ya que por el efecto invernadero ha provocado innumerables inundaciones en áreas costeras por el descongelamiento de los casquetes polares, sin embargo el signo de mayor alarma ha sido el incremento en las sequías lo que ha acrecentado la necesidad de encontrar nuevas formas de realizar distintas actividades en el trabajo y hogares para reducir la cantidad de emisiones de gases contaminantes como el CO₂, una de estas formas radica en la búsqueda de fuentes alternativas de energía renovable para minimizar los problemas energéticos y reducir el impacto ambiental, así pues con el crecimiento poblacional acelerado y con ello también la demanda de energía, no es difícil pensar un futuro con una diversificación energética.

2.2.1.2. TIPOS FUENTES DE ENERGÍA

En las centrales eléctricas se genera energía a gran escala para suplir las necesidades de un sistema de eléctrico de una comunidad. Los tipos de energía dependen de la fuente primaria de generación que se exponen a continuación.

2.2.1.2.1. ENERGÍAS NO RENOVABLES

TÉRMICAS

En una central térmica se convierte la energía de un combustible en energía eléctrica. Según el combustible utilizado las centrales térmicas pueden ser de carbón, de petróleo o de gas natural.

En general las centrales térmicas constan, en su forma más simple, de una caldera y de una turbina que mueve un generador eléctrico. La única diferencia entre ellas es el combustible; por tanto, la caldera deberá adaptarse al combustible utilizado. Todos los demás sistemas y componentes son básicamente los mismos.

La caldera es un aparato que sirve para convertir el agua en vapor. El vapor producido, que sale de la caldera, mueve la turbina y ésta, a su vez, el generador eléctrico. El calor necesario para elevar la temperatura y presión del agua lo proporciona la quema del combustible, ya sea carbón, fuel o gas. El rendimiento de estos sistemas no suele sobrepasar el 33%, desaprovechándose la mayor parte de la energía en pérdidas de calor a lo largo de todo el sistema (Schallenberg Rodríguez, 2008, p.28).

CICLO COMBINADO

Para un mejor aprovechamiento de las fuentes térmicas, muchas empresas están empleando ciclos combinados en los que usan el calor desechado de un sistema térmico como ser una turbina de gas y este calor se aprovecha para calentar otra fuente como ser agua para generar vapor para accionar otra turbina, esta técnica ha tenido una gran aceptación en la actualidad en la que se construyen cada vez más centrales térmicas combinadas, de esta forma se puede maximizar y usar eficientemente el combustible. “Cada una de estas turbinas está acoplada a su correspondiente generador para producir la electricidad como en una central térmica convencional (Schallenberg Rodríguez, 2008, p.28 y 29).

COGENERACIÓN

Los sistemas de cogeneración son sistemas de producción de energía por medio de dos o más fuentes simultáneas y generalmente energía generada son electricidad y calor, partiendo de un único combustible. El objetivo de la cogeneración es que no se pierda esta gran cantidad de energía.

El proceso de producción de electricidad es el convencional (ciclo de combustión –turbina– generador eléctrico) pero en el caso de la cogeneración se utilizan los gases de escape (si se emplean turbinas de gas) o el vapor (si se usan turbinas de vapor), que salen a altas temperaturas, para producir calor, que se utiliza directamente en distintos procesos industriales.

El rendimiento global de este tipo de centrales puede alcanzar el 70%. (Schallenberg Rodríguez, 2008, p. 30-31).

NUCLEARES

Para generar energía nuclear se toma la energía generada a partir del núcleo de un material que regularmente son materiales pesados que soporten la presión de la reacción nuclear y del calor generado para esto se usan elementos químicos como uranio o plutonio y que generan calor, este calor se emplea para producir vapor y a partir de este punto el funcionamiento de la central es semejante a las convencionales.

Las instalaciones nucleares son construcciones muy complejas por la variedad de tecnologías industriales empleadas y por las elevadas medidas de seguridad. Las características de la reacción nuclear hacen que pueda resultar peligrosa si se pierde su control y la temperatura sube por encima

de un determinado nivel al que se funden los materiales empleados en el reactor (que es donde se lleva a cabo la reacción nuclear en cadena), o si se producen escapes de radiación nociva por ésta u otra causa, como fue el caso del accidente nuclear ocurrido en Chernobil en 1986. La energía nuclear se caracteriza por producir, además de una gran cantidad de energía eléctrica, residuos nucleares que hay que almacenar en depósitos aislados y controlados durante largo tiempo. Sin embargo, no producen gases de efecto invernadero ni utilizan combustibles fósiles convencionales (Schallenberg Rodríguez, 2008, p. 31 - 32).

2.2.5.2.1. ENERGÍAS RENOVABLES

Las energías renovables se obtienen de fuentes naturales inagotables, es decir que la cantidad disponible no disminuye por su aprovechamiento o por el tiempo, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales, la principal fuente de energía renovable es la solar que al ingresar en la atmósfera de la tierra se convierte en distintas formas de producir energía, ya sea por luz o por calor, de la misma forma se encuentran otro tipo de fuentes de gran importancia como recurso energético como el viento para su aprovechamiento como energía eólica, la energía de la biomasa con el utilización de organismos animales y vegetales, de igual forma la energía hidráulica por el movimiento de las olas de los mares o la corriente de ríos (Omar Guillén Solís, 2004, p.11).

DIVERSIFICACIÓN ENERGÉTICA MEDIANTE USO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

La agilidad de los mercados internacionales incentiva a la productividad y a la producción a gran escala lo que incrementa el consumo energético y ha generado una liberación del mercado energético y las condiciones medioambientales dirigen al mundo a un futuro con diversificación energética orientado a la eficiencia en la producción y consumo de energías de fuentes limpias. De esta forma el mundo está con la perspectiva de libre competencia con una clara ventaja para las fuentes generadoras que cumplen las expectativas en temas medioambientales, consigan reducir de manera significativa los costos de generación. “Las energías renovables, por sus características intrínsecas, contribuirán de una manera clara a la diversificación de fuentes energéticas” (Cabrera Jiménez, Juan Antonio; Claver Cabrero, Ana; Sánchez Sudón, Fernando, 2001, p. 76).

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En las empresas de industria y comercio actual se trabaja generalmente más de 12 horas diarias y las que trabajan y tienen demanda de energía eléctrica de fuente solar y con requerimiento de servicio constante no solamente cuando hay luz solar, para ello necesitan transformadores y una forma de almacenamiento para evitar desabastecimiento cuando no hay luz solar. Los sistemas de aprovechamiento de energía solar funcionan absorbiendo el calor irradiado por el sol y este calor es transferido a un fluido. De acuerdo a las temperaturas que se desea alcanzar será el colector a utilizar que se clasifican en colectores de baja, media y alta temperatura (Perales Benito, 2006 p. 145)

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS:

La forma en que se aprovecha la energía térmica a baja temperatura es utilizando colectores planos, los cuales tienen una característica común y es que no tienen poder de concentración, es decir, la relación entre la superficie externa del colector y la superficie captadora interior es prácticamente la unidad. Esta unidad consta de varios elementos como ser la cubierta exterior que consta de una lámina de cristal, lo más transparente posible, aunque a veces es sustituida por algún tipo de plástico, sin embargo es preferible el uso de varias capas de cristal con el fin de evitar pérdidas de calor, ya que este evita de mejor forma la transferencia de calor, sin embargo hace más costoso el colector. Es la parte más propensa a la rotura, ya sea por agresiones externas o por efecto de la dilatación (Perales Benito, 2006 p. 147).

ENERGÍA EÓLICA

La energía eólica está basada en los desplazamientos de masas de aire como consecuencia de las diferencias de presión causadas por las alteraciones de temperatura. Su aprovechamiento para obtener energía requiere un proceso indirecto de conversión, a diferencia del directo que se produce en el de la energía fotovoltaica. Sus instalaciones de aprovechamiento de esta energía adoptan dos configuraciones muy diferentes: los denominados parques eólicos, empleados para producir grandes cantidades de energía eléctrica con destino a las redes públicas de distribución, y las medianas y pequeñas instalaciones para bombeo de agua o suministro energético a viviendas, granjas o similares, como sistema generador único o complementando a la energía obtenida mediante paneles fotovoltaicos en las instalaciones denominadas híbridas.

Parques eólicos: Corresponden a zonas rurales en las que se instalan un elevado número de aerogeneradores de gran potencia con fines industriales, ya que la energía eléctrica producida tiene como destino las redes públicas de distribución de electricidad. Son parques cuya propiedad es de las compañías productoras de electricidad, o de otras similares, con fines de venta de su producto a las primeras.

La finalidad principal de estos parques, que cuentan con apoyo de organismos oficiales, es de naturaleza medioambiental; para reducir el consumo de petróleo y con ello la emisión de agentes contaminantes, sobre todo CO₂ (Perales Benito, 2006, p.71).

ENERGÍA HIDRÁULICA

Desde la antigüedad se reconoció que el agua fluye desde un nivel superior a otro inferior tiene determinada cantidad de energía susceptible de ser convertida en trabajo y ser utilizada, como demuestran los miles de molinos que a través de la historia se construyeron a orillas de ríos.

Más recientemente, hace más de un siglo, se aprovecha la energía hidráulica para generar electricidad y, de hecho, fue una de las primeras formas que se emplearon para producirla. El aprovechamiento de la energía potencial del agua para producir energía eléctrica utilizable constituye la esencia de la energía hidráulica. El conjunto de instalaciones e infraestructura para aprovechar este potencial se denomina central hidroeléctrica.

La fuente de agua puede ser un arroyo, canal, río u otro tipo de corriente que pueda suministrar la cantidad y la presión de agua necesarias a través de la tubería de alimentación para establecer la operación del sistema hidroeléctrico.

Además puede contribuir a reducir los efectos de las crecientes y apoyar en las actividades de protección civil (Perales Benito, 2006, p. 49).

ENERGÍA MARINA

Los mares y los océanos son inmensos colectores solares de los cuales se puede extraer energía de orígenes diversos.

Se estiman las siguientes posibilidades de uso de la energía existente en los océanos:

La radiación solar incidente sobre los océanos en determinadas condiciones atmosféricas crea los gradientes térmicos oceánicos (diferencia de temperaturas) a bajas latitudes y profundidades menores de 1000 m.

La interacción de los vientos y las aguas es responsable del oleaje y de las corrientes marinas.

La influencia gravitacional de los cuerpos celestes sobre las masas oceánicas provoca mareas (Perales Benito, 2006, p. 53).

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

La energía solar fotovoltaica corresponde a un sistema directo de conversión, ya que los fotones de la radiación solar interactúan de modo directo sobre los electrones del captador fotovoltaico para dar lugar al efecto fotoeléctrico, y, en él, a la generación de corriente eléctrica.

El componente básico de este modo directo de conversión de la energía es la denominada celular solar, con la que se construyen los paneles o módulos solares, los cuales proporcionan una corriente eléctrica de valor dependiente de la energía solar que incide sobre su superficie.

Un conjunto de componentes complementados al panel permiten acumular la energía eléctrica para utilizarla en tiempos diferentes a los de su obtención, cambiarla de formato a corriente alterna para alimentar electrodomésticos, y adaptarla para su inyección a las redes públicas de distribución de energía eléctrica, operación esta última que requiere el proceso de sincronización de fase. Así. Es posible dimensionar instalaciones para obtener energía eléctrica de los modos DC y AC, o ambos, para las siguientes aplicaciones principales: Electrificación Rural, viviendas fuera del alcance de las líneas eléctricas de distribución, viviendas de fin de semana, refugios de montaña y similares, aplicaciones agrícolas y ganaderas, bombeo de agua, estaciones meteorológicas (...) (Perales Benito, 2006, p. 42).

El aprovechamiento de la energía del Sol para producir energía eléctrica se denomina conversión fotovoltaica. La energía eléctrica no está presente en la naturaleza como fuente de

energía primaria y, en consecuencia, sólo puede disponerse de ella si se obtiene por transformación de alguna otra forma de energía.

Es posible obtener electricidad mediante dispositivos especiales llamados “paneles fotovoltaicos” que transforman la energía solar en electricidad de modo directo, es decir, sin transformaciones intermedias en otras formas de energía. De lo anterior, puede decirse que las células solares o celdas fotovoltaicas son dispositivos capaces de transformar la radiación solar en electricidad, de un modo directo. Estos dispositivos son estáticos y en absoluto semejantes a los generadores convencionales a partir de combustibles fósiles. Cada panel fotovoltaico está formado por pequeños componentes llamados celdas fotovoltaicas que, en conjunto, generan electricidad (Omar Guillén Solís, 2004, p. 25).

Desde un punto de vista histórico el motivo de la construcción de las celdas fotovoltaicas fueron los satélites artificiales. La idea era construir un generador eléctrico para alimentar los equipos de toma de datos que llevaban a bordo, que presentara ventajas con respecto a otros generadores como los termoelectrónicos y las pilas de combustible. De hecho, las ventajas encontradas en este tipo de generadores fueron: peso reducido, larga vida, ocupación de espacio mínimo y nivel de insolación alto y continuo por estar afuera de la atmósfera terrestre, aunque sus costos eran muy altos. Para aplicaciones terrestres el factor económico era muy importante si se deseaba tener una aplicación más generalizada y, por tanto, desde esos años (1972-1973) se inició una carrera cuya meta era la simplificación y el descubrimiento de nuevas tecnologías, procesos e investigación de nuevos materiales, que condujeran a abaratar las células solares y demás componentes del generador fotovoltaico. Dichos esfuerzos han rendido frutos y hoy día los precios han bajado notablemente y existen muchas más aplicaciones de las células solares, las cuales se mencionan a continuación:

- Electrificación rural y de viviendas aisladas: Existen muchas zonas rurales y viviendas aisladas donde llevar energía eléctrica por medio de la red general sería demasiado costoso y por tanto, no cuentan con este servicio. En este caso, la instalación de un generador fotovoltaico es ampliamente rentable.
- Comunicaciones: los generadores fotovoltaicos son una excelente solución cuando hay necesidad de transmitir cualquier tipo de señal o información desde un lugar aislado, por

ejemplo, emisores de señales de TV, plataformas de telemetría, enlaces por radio, estaciones meteorológicas.

Ayudas de navegación: Aquí la aplicación puede ser relativa a la navegación misma o a sus señalizaciones, como alimentar eléctricamente faros, boyas, balizas, plataformas y embarcaciones.

- Transporte terrestre: Iluminación de cruces de carretera peligrosos y túneles largos. Alimentación de radioteléfonos de emergencia o puestos de socorro lejos de líneas eléctricas. Señalizaciones de pasos a desnivel o cambio de vías en los ferrocarriles.
- Agricultura y Ganadería: se está dando una atención muy especial en estos sectores. Mediante generadores fotovoltaicos puede obtenerse la energía eléctrica necesaria para granjas que conviene que estén aisladas de zonas urbanas por motivos de higiene, sin embargo la aplicación más importante y de futuro es el bombeo de agua para riego y alimentación de ganado que usualmente se encuentra en zonas no pobladas, otras aplicaciones pueden ser la vigilancia forestal para prevenir incendios. (Omar Guillén Solís, 2004, p. 29).

PANELES FOTOVOLTAICOS

El panel o modulo fotovoltaico (FV) es un sistema captador de la energía solar en el que tiene lugar una conversión directa para proporcionar corriente eléctrica y potencia proporcionada.

El componente básico del panel fotovoltaico es la célula solar, cuyo número y modo de conexión entre ellas determina sus características eléctricas de tensión y corriente.

Se ha recorrido un largo camino desde que Becquerel descubriera en 1836 el efecto denominado fotovoltaico. Hertz, Einstein, Planck, entre otros, impulsaron su estudio hasta que, en 1954, los científicos Chapin, Fueller y Pearson, de Laboratorios Bell, desarrollaron la primera célula solar, a cuyo método constructivo denominaron CZHRALSKY, célula que encontró su primera aplicación práctica de importancia como generador eléctrico con los rayos del sol en el cohete norteamericano Vanguard I, en 1958.

A partir de 1980 se inició la fabricación a gran escala de paneles solares con destino a lo que actualmente se conoce como instalaciones de energías renovables. En 1991 la potencia mundial

instalada con paneles solares alcanzaba ya la cifra de 50 MWp y en 1997 su valor era de 550 MWp, lo que da idea de su expansión.

La célula solar está basada en el silicio, el cual se extrae de la arena común (SiO₂). Intervienen seis procesos principales hasta obtener el módulo solar capaz de proporcionar energía eléctrica: Extracción del oxígeno de la arena para obtener silicio, purificación del silicio, crecimiento, corte para obtener obleas de silicio, formación de la célula, encapsulado de células para formar el panel fotovoltaico (Perales Benito, 2006, p.46).

2.2.2. ESTUDIO DE MERCADO

Con el objetivo de conocer la necesidad, visión empresarial, expectativas de implementación de sistemas sostenibles con el ambiente para la generación de energía mediante la implementación de un sistema fotovoltaico dirigido a una empresa del rubro camaronero, con la finalidad de presentar a la Junta Directiva mediante de la elaboración de un adecuado análisis de la demanda, análisis de precios y analizar si dicho estudio permite ser capaz de identificar la existencia de la demanda necesaria suficiente y determinar si de acuerdo al consumo requerido en el Laboratorio aplica la distribución y venta de los excedentes de energía producida después del suministro interno ya sea a la empresa de Energía Eléctrica ENEE o a las comunidades vecinas para lograr los rendimientos esperados del proyecto.

Es de vital importancia realizar una correcta investigación de mercados.

Según (Urbina, 2010):

La investigación de mercados que se realice debe proporcionar información que sirva de apoyo para la toma de decisiones, y en este tipo de estudios la decisión final está encaminada a determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto.

Los aspectos necesarios para realizar un estudio de mercado son diseño de la investigación, población, muestra, tipo de muestreo, aplicación de encuestas y/o entrevistas (Hernández Sampieri et al., 2010).

Mediante el instrumento de recolección de datos, obtendremos información sobre la aceptación y disponibilidad de inversión en el proyecto, precio, clientes potenciales, frecuencia de consumo interno y externo.

MERCADO OBJETIVO

Basados en que Laboratorio UNIFINCA cuenta con demanda existencial de producción de larva de camarón, permite definir a dicho laboratorio como el mercado objetivo del presente proyecto para el suministro de energía mediante una alternativa fotovoltaica, considerando la dependencia en el consumo de energía eléctrica que requieren actualmente sus procesos de producción para abastecer la demanda de larva.

COMPETENCIA Y PRODUCTOS SUSTITUTOS

Descripción de un Sistema Eléctrico

Un sistema eléctrico está ideado con la finalidad de generar, transportar y distribuir la energía eléctrica hacia distintos puntos de consumo, considerando a su vez costos de falla identificados en toda situación en la cual los medios disponibles no pueden abastecer los consumos de manera normal, y que pueden generarse a causa de la potencia instalada y que afectan la energía disponible del sistema, identificando en los distintos tipos de fallas existentes y aplicables en la realidad del suministro de energía eléctrica del laboratorio falla de segundo nivel que consiste en cortes de suministro eléctrico, sean esporádicos y de corta duración, o frecuentes y de larga duración lo cual repercute en la necesidad de utilizar la alternativa de generación de energía por combustión por medio de generadores internos que permiten minimizar el impacto en la producción por los fallas (Omar Guillén Solís, 2004).

Efectos Ambientales del Sistema Eléctrico

Con la finalidad de identificar qué efectos genera el uso del sistema eléctrico, se debe considerar consecuencias negativas de contaminación y su repercusión en el calentamiento global

por la emisión de CO₂ y otros gases, los cuales intervienen directamente en el entorno ambiental de los laboratorios de producción de larva (Omar Guillén Solís, 2004, p.89).

Productos Sustitutos

Se definen como productos sustitutos de la energía eléctrica fotovoltaica, la posibilidad de implementación en el Laboratorio UNIFINCA un proyecto de suministro mediante energía de la biomasa o energía solar térmica, las cuales podrían ser objeto de estudio para definir una alternativa diferente al suministro actual de energía eléctrica.

2.2.3. DEMANDA DE ENERGÍA

Según (Thompson & Thompson, 2012):

Una demanda débil o a la baja crea un “mercado de compradores”, en que los cazadores de gangas pueden presionar para obtener mejores condiciones y un trato especial; en caso contrario, una demanda fuerte o en crecimiento crea un “mercado de vendedores” y traslada el poder de negociación a los vendedores el crecimiento de la demanda atraerá a nuevas empresas, lo que acrecentará el número de rivales en la industria” (p.68).

Identificar la existencia de un mercado permite evaluar los posibles medios de alcanzar la demanda insatisfecha representada en este estudio de mercado mediante la nota de necesidad de demanda de implementación de un sistema fotovoltaico por parte del Laboratorio UNIFINCA En la actualidad existe baja demanda en este tipo de proyectos en el rubro camaronero y permite en este caso formar parte del mercado de compradores donde se puede presionar para obtener mejores condiciones referentes a los costos de implementación de este tipo de energía para el suministro del Laboratorio.

2.2.4. OFERTA

Según Kotler & Armstrong, (2012): “Ofertas de mercado es cierta combinación de productos, servicios, información o experiencias que se ofrece a un mercado para satisfacer una necesidad o un deseo” (p. 34).

Ejecutado un proyecto de inversión de energía fotovoltaica permitirá definir si posterior al suministro interno se obtiene un excedente para la venta de energía, recordando que dentro de un sistema empresarial los inventarios funcionan para administrar la oferta y la demanda, por lo tanto de acuerdo al abastecimiento de la demanda de energía del laboratorio se definirá la oferta de energía fotovoltaica a ofrecer a clientes potenciales.

PROCESO DE PRODUCCIÓN Y VENTA

Una vez definido en el análisis financiero la generación de energía para abastecimiento de la empresa e identificando la probabilidad de implementar suministro de energía eléctrica debido al excedente generado mediante el sistema de energía fotovoltaica se determina la venta de energía eléctrica a la ENEE mediante el sistema de electrificación actual.

2.2.5. ESTUDIO TÉCNICO

En esta etapa del estudio se definen las necesidades para implementar y diseñar todos los procesos internos que conformarán el proyecto, a su vez dicha información generará un esquema amplio tanto para la evaluación financiera como para la toma de decisiones gerencial para determinar su aceptación y grado de prioridad dentro de los planes estratégicos de la empresa o rechazo.

Frecuentemente las empresas consideran la evaluación de los proyectos de inversión como un medio para la formación de capital de la empresa y dentro del mismo se incluyen todos los bienes destinados a las labores productivas, desde terrenos, edificios, instalaciones, maquinarias, equipos e inventarios, marcas, información, conocimiento, procesos, sistemas, destrezas y habilidades de empleados(CENSOLAR, 2010).

TECNOLOGÍA

Definiendo como parte de la tecnología utilizada en este tipo de proyecto, un panel es una placa grande en la que hay muchas celdas solares juntas, una celda solar convierte la energía del Sol en electricidad y un panel solar convierte mucha más energía que una celda solar (Energía Renovable. Infraestructura y Construcciones, s.f.).

Se ha manejado en la tecnología dos tipos de paneles solares para el aprovechamiento de la energía solar, pueden ser monocristalinos o policristalinos. En los primeros, la célula monocristalina está formada por un solo cristal de silicio, en cambio en los paneles solares policristalinos son la unión de varios cristales, las células de silicio policristalino se originan enfriando artificialmente una célula monocristalina y lo que sucede es que cuando el silicio se enfría, se fragmenta, y se forman cristales individuales, este proceso se realiza con el silicio en bloque, que luego es cortado en placas que son los módulos fotovoltaicos que vemos en los paneles solares policristalinos. (AutoSolar, s.f.)

Con la finalidad de realizar el aprovechamiento de la tecnología se considera evaluar las instalaciones con conexión a la red dentro del Laboratorio UNIFINCA Según (Benito, 2010) :

Corresponden tales instalaciones a las que están conectadas a la red pública de distribución de energía para dos posibles finalidades: Venta de la totalidad de la energía eléctrica generada, Venta de la energía eléctrica sobrante con respecto a la necesidad del lugar de generación (p. 43)

LOCALIZACIÓN

En cuanto a la localización, existen dos opciones para la instalación de los paneles, una forma es instalando en el techo del laboratorio en la cual debe estar bien orientada y disponer de punto de acceso a la red con las características técnicas suficientes y tener el soporte suficiente para soportar los paneles y la otra a nivel de tierra en la que se debe disponer de un terreno lo suficientemente grande y adecuado para poder realizar una implementación de proyecto de energía fotovoltaica sobre suelo que permita que la instalación sea viable, a su vez se deberá considerar el análisis de acuerdo al tipo de instalación adecuado ya sea en suelo o sobre techo.

MACROLOCALIZACIÓN

La ubicación de la empresa definida para desarrollar el proyecto es en la República de Honduras, específicamente en Aldea de Cedeño, Municipio de Marcovia, Departamento de Choluteca, contiguo a la Colonia Rafael Leonardo Callejas.

Existen factores estratégicos que se consideran para definir la ubicación para la instalación del proyecto fotovoltaico como ser: efectos socio ambientales, bienestar animal y riesgos laborales de empleados.

MICROLOCALIZACIÓN

Evaluar y desarrollar los requerimientos básicos que permitan la accesibilidad, seguridad, espacio para diseño de áreas de trabajo y mantenimiento, generando a su vez facilidades en cuanto a la logística para el desarrollo adecuado del proyecto y oportunidades de comercialización de suministro de energía inclusive con la comunidad cercana.

Laboratorio UNIFINCA cuenta con cada una de las características anteriormente descritas, ubicado frente a carretera pavimentada, cercano a la Aldea de Cedeño, áreas de terreno (20 hectáreas) para la debida instalación de los paneles, regulaciones ambientales y laborales para el cumplimiento de cada punto de control en este tipo de proyectos de energía fotovoltaica.

MAQUINARIA Y MATERIALES

Considerando que el tipo de proyecto a desarrollar es la sustitución del sistema actual de suministro de energía eléctrica por la implementación de una alternativa fotovoltaica y que requiere proporcionar eficientemente la energía a los aireadores, bombas, calderas, enfriadores, molino, procesadora de alimentos, mezcladora de balanceados, autoclave, sistema de regulación de temperatura, horno para carbón activado, áreas administrativas y cuartos fríos que forman parte de los equipos del Laboratorio y que depende directamente su funcionamiento de dicho suministro, se requiere que todas las adquisiciones de maquinarias y materiales se establezcan dentro del presupuesto de inversiones para su debida compra.

Mantenimiento de Paneles Solar

Los módulos fotovoltaicos requieren poco mantenimiento porque se han desarrollado para soportar las condiciones atmosféricas más adversas, no obstante un mantenimiento regular mejora sus condiciones y alarga su vida útil procurando realizar limpieza periódica del módulo para que la suciedad acumulada sobre su superficie, especialmente los excrementos de las aves no reduzcan su rendimiento, inspecciones de estanqueidad del panel para asegurar que no entra agua o polvo a las célula y revisión del estado de las conexiones eléctricas y del cableado ya que pueden requerir limpieza y reajuste de presión para asegurar el contacto eléctrico óptimo (Perales Benito, 2006, p.61).

2.2.6. ESTUDIO LEGAL

En Honduras la generación y distribución de energía eléctrica había sido solamente tarea de la ENEE hasta que en noviembre de 1994 se decreta la Ley Marco del Subsector Eléctrico Nacional decreto 158-94 se permite el ingreso de la empresa privada en la industria energética en la que tiene por objetivo principal lo que menciona el artículo 2:

Regular las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica que tengan lugar en el territorio nacional y se aplicará a todas las personas naturales y jurídicas, entes públicos, privados o mixtos que participen en cualquiera de las actividades antes mencionadas. (Decreto número 158 - 94, 1994).

Con este decreto el gobierno muestra como uno de sus objetivos específicos (Decreto número 158 - 94, 1994): “Facilitar la participación de la empresa privada en las actividades de generación y fomentar la distribución” (p. 2). De igual forma también se considera importante la preservación de los recursos naturales para para el desarrollo ya que también figura como objetivo específico de la ley: “Velar por el respeto a las disposiciones para la protección y conservación del medio ambiente”(p.2) y que por medio de proyecto de factibilidad como el presente estudio de energía fotovoltaica se puede tener una generación de energía más limpia que la que actualmente es la de mayor producción nacional por medio de energías térmicas por combustión de derivados del petróleo.

Según decreto 70-2007 de la Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables, en la que se presentan una serie de incentivos para la creación de proyectos de energía generada por fuentes renovables como ser:

Exoneración del pago de impuestos sobre ventas, tasas y derechos de importación y pago de Impuesto Sobre la Renta y conexos por 10 años para todos aquellos equipos, materiales y servicios que estén destinados o relacionados directamente con la generación de energía eléctrica con recursos renovables que serán utilizados en el desarrollo, instalación, construcción de la planta de generación de energía eléctrica renovable y créditos fiscales por el estudio y diseño efectivo de la misma.

En la Ley General del Ambiente aprobado por decreto No. 104-93 y su Reglamento aprobado bajo el acuerdo 109-93 mencionan que toda actividad que pueda ser perjudicial al medio ambiente se deberá hacer un estudio de impacto ambiental donde se establezcan medidas de protección al ambiente y recursos naturales. Asimismo la Ley de Municipalidades aprobada por Decreto Ley No. 134-90, el 24 de agosto de 1995 y sus reformas por Decreto 124-95. Empodera a las municipalidades del cuidado, protección, defensa y mejoramiento de sus recursos naturales.

Según la Ley Especial Reguladora de Proyectos Públicos de Energía Renovable aprobado por decreto 279-210, el 5 de febrero 2011, en el Artículo 10 expone que:

La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), a través de la Unidad Especial y en el marco de la presente Ley le corresponde las funciones siguientes:

5). La Unidad Especial de Proyectos de Energía Renovable (UEPER), será responsable de asegurar la puesta en marcha y operación de los proyectos, de acuerdo a los programas de trabajo que se estructuran, incluyendo las etapas de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento; y,

6). La Unidad Especial de Proyectos de Energía Renovable (UEPER) debe crear un sistema de monitoreo y seguimiento para las actividades de construcción, operación y mantenimiento de los proyectos de energía renovable, incluyendo indicadores que permitan medir el desempeño de los operadores, sean éstos públicos o privados.

A su vez corresponde a la empresa adherirse al cumplimiento establecido para las empresas que aprovechan recurso eólico, solar, biomasa, geotérmico, energía de mar o mareas y residuos urbanos estarán exentos de todo canon por el uso y usufructo del recurso renovable, obtendrán la concesión de uso para el aprovechamiento del recurso natural utilizado para la generación de energía y del área correspondiente donde se encuentre el recurso natural renovable, el desarrollo y las instalaciones del proyecto, a través de los respectivos Contratos de Operación o la Licencia de Operación («Ref_art_2_ley_promocion_energia_electrica_2013.pdf»).

Datos a considerar como enlace financiero importante es que el precio base después de diez años equivalente a ciento veinte meses, contados a partir de la fecha de inicio de operación comercial de la empresa volverá al precio base original vigente al momento de la firma del contrato de suministro y de allí en adelante se continuará indexando al final de cada año en función de la variación anual del índice de Inflación de los Estados Unidos de América, por lo tanto detalles específicos deberán ser considerados («Ref_art_2_ley_promocion_energia_electrica_2013.pdf»).

En general los proyectos cuya fuente provenga de la tecnología solar fotovoltaica, tienen derecho a todos los incentivos establecidos en la Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovable y los usuarios o clientes con instalaciones de generación con recursos renovables con capacidad instalada menor a los Doscientos Cincuenta Kilovatios (250 Kw) que se instalen en baja tensión podrán entregar su producción a la red y contabilizarla a través de medidores bidireccionales de tal manera que al final de dicho mes el propietario de tales instalaciones, sólo pagará a la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) el Balance Neto Mensual entre la energía consumida por el cliente y la energía entregada por la instalación renovable («Ref_art_2_ley_promocion_energia_electrica_2013.pdf»).

2.2.7. ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

Por medio del estudio técnico se conocen los requerimientos de instalaciones, equipo y espacio a utilizar para la implementación del proyecto de sustitución de suministro de energía y sirve de sustento para realizar el estudio de evaluación económico financiero con el que se determina su factibilidad. En el estudio económico financiero se evalúa la inversión inicial, los costos operativos y financieros, así como los ingresos del mismo para determinar si existe un beneficio económico-financiero que permita la realización del proyecto, esta evaluación se realiza por medio de indicadores como ser el rendimiento esperado por la inversión, el tiempo recuperación de la inversión, los flujos de efectivo esperados.

2.2.8. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

POLITICAS – CÓDIGO DE ÉTICA

La importancia de la formación de una cultura de valores esenciales y conductas éticas representa una razón por la cual tantas empresas elaboran una declaración formal de valores y un código de ética. Muchos ejecutivos desean que el clima laboral en sus empresas refleje ciertos valores y estándares éticos, en parte porque en lo personal están comprometidos con dichos valores y estándares éticos, pero también porque están convencidos de que la adhesión a esos valores y principios éticos promoverá la ejecución de las estrategias, harán que la empresa se desempeñe y mejorará su imagen. (Peteraf & Strickland, 2012, pág. 386)

Un aspecto importante en el desarrollo de un proyecto de factibilidad es definir las bases fundamentales en el área organizacional.

Esto significa que las políticas y procedimientos sirven para estandarizar la manera de desempeñar actividades y fomentan el apego estricto al planteamiento estandarizado, esto es importante para garantizar la calidad y confiabilidad del proceso de ejecución de la estrategia y promueven un ambiente de trabajo que facilita la buena ejecución y marcan la pauta de un clima laboral sobre la forma en que se hacen las cosas en esa compañía. (Thompson & Thompson, 2012, p. 386).

Es indispensable que las empresas creen valor e importancia a la elaboración, definición y cumplimiento de un marco institucional con sus políticas y procedimientos, los cuales deberán ser flexibles y todas las áreas deberán estar integradas basadas en un sistema documental que indique como realizan todas las actividades en la organización (procesos de producción, recursos humanos, administrativos, etc.).

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

La administración estratégica implica la planeación estratégica y su implantación, es el proceso de identificar y ejecutar el plan estratégico de la empresa, al equilibrar sus capacidades con las demandas de su entorno (Dessler, 2009, 79).

La planeación estratégica debe ser la esencia de la organización en la cual se manifieste la visión, misión, objetivos y valores empresariales que permitan construir una línea de acción para manifestar las creencias de la administración y el cumplimiento de los objetivos de cada departamento que fortalecerán y aportarán al cumplimiento las metas organizacionales.

ANÁLISIS DEL ENTORNO

Según (Peteraf & Strickland, 2012):

Un elemento esencial al evaluar la situación general de una empresa es examinar sus recursos y capacidades competitivas en términos del grado al que le permiten aprovechar sus mejores oportunidades comerciales y defenderse de amenazas externas a su bienestar futuro. La herramienta más sencilla y fácil de aplicar para este examen se conoce ampliamente como análisis FODA, llamado así porque se trata de las fortalezas y debilidades de los recursos de una empresa, así como sus oportunidades y amenazas externas. De igual importancia, un análisis FODA excelente ofrece las bases para idear una estrategia que capitalice los recursos de la empresa, se dirija a aprovechar sus mejores oportunidades y la proteja de las amenazas a su bienestar (p. 100 y 101).

ORGANIGRAMA

Según (Dessler, 2009):

El organigrama de cada empresa es en parte un producto de su situación particular, refleja los patrones organizacionales anteriores y varía por circunstancias internas, criterios ejecutivos sobre las relaciones de reportes y las políticas de quién recibe qué asignación; además, cada estrategia se basa en su propio conjunto de capacidades organizacionales y actividades de la cadena de valor (p. 339).

PERSONAL CALIFICADO

(Dessler, 2009) Afirma:

Los problemas son más complejos cuando se cubren puestos con personal sin capacitación (con la intención de capacitarlos en el puesto). Aquí es necesario especificar las cualidades, como rasgos físicos, personalidad, intereses o habilidades sensoriales, que representan cierto potencial para desempeñar el trabajo o recibir capacitación para realizarlo (p. 148).

Según (Thompson & Thompson, 2012):

La ejecución competente de la estrategia depende en gran medida del personal capacitado de todo tipo, pero, debido a las abundantes tareas administrativas implicadas y al papel del liderazgo en la ejecución de la estrategia. Renovar, actualizar y revisar los recursos y capacidades de la empresa forma parte del proceso de ejecución de la estrategia aunque ésta sea básicamente la misma, pues los recursos se deprecian y las condiciones no dejan de cambiar (p. 327).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Inversión Inicial: “Comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa” (Baca Urbina, 2010, p. 143).

Amortización: “Cargo anual que se hace para recuperar la inversión” (Baca Urbina, 2010, p. 143).

Depreciación: “Se aplica al activo fijo, ya que con el uso estos bienes valen menos” (Baca Urbina, 2010, pág. 144)

Tasas interna de retorno (TIR): “Tasa de descuento que hace que el VPN de una inversión sea cero” (Ross et al., 2010, p. 273).

Valor Presente Neto (VPN): Según Ross et al. (2010) es una medida de cuanto valor se crea o se agrega hoy al efectuar una inversión.

Flujo de efectivo: “Entrega o recepción de dinero por parte de la empresa. (...) El administrador financiero trabaja desde una perspectiva del flujo de efectivo, ya que es éste el que sustenta a la empresa” (Gitman, 1986).

Análisis de sensibilidad: según (Berk & DeMarzo, 2010): descompone el VPN en supuestos y muestra su posible variación para encontrar posibles errores en las estimaciones del VPN del proyecto y así determinar los supuestos más representativos.

Análisis Costo-beneficio (Índice de Rentabilidad): “Valor presente de los flujos de efectivo esperados de una inversión dividido entre el costo. También, la razón beneficio a costo” (Ross et al., 2010, p. 284).

Período de recuperación: “Tiempo que se requiere para que una inversión genere flujos de efectivo suficientes para recobrar su costo inicial” Ross et al. (2010).

Energías Renovables: Se llama energía renovable la que puede aprovecharse ilimitadamente, es decir, su cantidad disponible no disminuye a medida que se aprovecha. Como se sabe la principal fuente de energía renovable es el sol” (Omar Guillén Solís, 2004, p.11).

Energías no renovables: Las fuentes de energía explotadas en el mundo son fundamentalmente no renovables y su generación se realiza en su mayoría a través de procesos contaminantes (Jara Tirapegui, 2006, p. 13).

Estudio de Mercado: Es la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización (Baca Urbina, 2010, p. 7).

Estudio Técnico: Presenta la determinación del tamaño óptimo de la planta, la determinación de la localización óptima de la planta, la ingeniería del proyecto y el análisis organizativo, administrativo y legal (Baca Urbina, 2010, p. 7).

Estudio Económico: Ordena y sistematiza la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elabora los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica (Baca Urbina, 2010, p. 8).

Estudio Legal: “trata de determinar la inexistencia de normativas que restringe tanto en la etapa de inversión, implementación y operación del proyecto y sus posibles costos” (Estudio Legal Y Organizacional, 23:08:55 UTC).

Estudio Ambiental: “Procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado” (Estudio ambiental para un análisis de factibilidad, 18:12:03 UTC).

Estudio Organizacional: “Determina si existe una estructura funcional y/o divisional de tipo formal o informal que apoyen y faciliten las relaciones entre personal, (...) de tal manera que provoquen un mejor aprovechamiento de los recursos especializados y una mayor eficiencia y coordinación” («Estudio Legal y Organizacional», 23:08:55 UTC).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA

A continuación se expone una matriz de coherencia metodológica del presente proyecto y así ver gráficamente la relación entre el tema de investigación, los objetivos y preguntas de investigación.

Tabla 1 - Congruencia Metodológica

Título	Objetivo General	Objetivos Específicos	Preguntas de Investigación
Propuesta de sustitución de energía tradicional por energía fotovoltaica para laboratorio UNIFINCA	Proponer un sistema de energía renovable fotovoltaica mediante un análisis técnico, económico financiero, ambiental y legal que plantee la viabilidad del proyecto, para ser utilizado como fuente alternativa en el proceso productivo de larva del Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. de C.V.	Establecer mediante un estudio técnico, los requerimientos para sustituir la energía de ENEE por generación mediante paneles fotovoltaicos.	¿Cuáles son los requerimientos técnicos para sustituir la energía de ENEE por la generación mediante paneles fotovoltaicos?
		Determinar la rentabilidad financiera de la implementación de paneles fotovoltaicos como generadores de energía de Laboratorio UNIFINCA.	¿Cuál es la rentabilidad financiera para la implementación de paneles fotovoltaicos como generadores de energía de Laboratorio UNIFINCA?
		Realizar un estudio económico comparativo de la energía actualmente utilizada en Laboratorio UNIFINCA con respecto a la energía fotovoltaica.	¿Qué aspectos importantes se pueden encontrar al realizar un estudio económico comparativo de la energía actualmente utilizada en Laboratorio UNIFINCA con respecto a la energía fotovoltaica?
		Determinar mediante un estudio ambiental la reducción de emisiones de CO ₂ por el cambio a energía fotovoltaica para el Laboratorio UNIFINCA.	¿Cuál es la reducción de emisiones de CO ₂ por el cambio a energía fotovoltaica para el Laboratorio UNIFINCA?
		Diseñar un plan de acción para la implementación del sistema de generación de energía fotovoltaica en el Laboratorio UNIFINCA.	¿Qué plan de acción para la implementación del sistema de generación de energía fotovoltaica en el Laboratorio UNIFINCA se puede establecer?

Tabla 2 - Operacionalización de la Variable Dependiente

Variable Dependiente	Definición real	Definición Operacional	Dimensión	Unidad de Análisis y medición	Ítem
Viabilidad de la propuesta de generación de energía fotovoltaica.	Un estudio de viabilidad consiste en la recopilación, análisis y evaluación de diferentes tipos de información con el propósito de determinar si se debe establecer o no una empresa que conlleve riesgos económicos. Vega José I, Los estudios de viabilidad para negocios, recuperado el 21/05/2016, del sitio Web: http://www.uprm.edu/cde/public_main/Informes_Articulos/articulos/ArticuloViabilidad.pdf	Es la posibilidad que tiene la propuesta de generación de energía fotovoltaica para ser ejecutado y operado de tal manera que cumpla con su objetivo.	Costos de Inversión inicial	Costos de instalaciones, capacitaciones	8; 9; 10
			Costos Operativos	Mantenimiento y personal de operación	13;

3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTE

Variable Independiente	Definición Real	Definición Operacional	Dimensión	Unidad de Análisis y medición	Ítem
Requerimiento de energía a sustituir.	“Cantidad (...) que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad” (Baca Urbina, 2010, p.15). y “Demanda instantánea de energía, normalmente expresada en W, kW, o MW” (Guillén Solís, 2004, p.114).	La cantidad de Watts requerida para suplir a todos los procesos de producción de larva de Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. de C.V.	Nivel de consumo	Cantidad de energía necesaria para la operación	5; 20
Rentabilidad de Propuesta del proyecto energético	“relación que existe entre la utilidad y la inversión necesaria para lograrla” América Zamora. (s.f). Rentabilidad Y Ventaja Comparativa: Un Análisis De Los Sistemas De Producción De Guayaba En El Estado De Michoacán. Eumed.net [en línea]. [“Rentabilidad”] Recuperado el 21 de mayo de 2016, de http://www.eumed.net/libros-gratis/2011c/981/concepto%20de%20rentabilidad.html	La utilidad que genere la propuesta de sustitución de energía una vez cubiertos los costos de instalación y mantenimiento del sistema.	Costos actuales de energía eléctrica	consumidos mensualmente	20; 21; 22; 25
			Costos por Inversión y operativos	Estudio de costos por sustitución	5; 21; 22
Capacidad necesaria de generación de energía.	“Capacidad” se utiliza con frecuencia en el ámbito de las energías renovables para referirse a la potencia de un equipo. Tipperary Institute. 2007. ELREN Renewable Energy Training Manual [en línea] elren.net. Recuperado el 21 de mayo del 2016, de http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/tecnoambiente/eyp.pdf	Cantidad de Watts necesaria para cubrir los requerimientos actuales y/o proyectados de Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. de C.V.	Watts requeridos para la sustitución	Cantidad que se puede generar	14
				Tiempo en que se generar energía solar diariamente	5; 8
Viabilidad ambiental.	“Medidas planteadas para su mitigación, prevención o compensación, según sea el caso”. ARTES PLASTICAS. 2010. Factibilidad y Viabilidad. Recuperado el 21 de mayo de 2016, de	Atender las necesidades energéticas actuales mediante el uso de energía renovable	Compromiso gerencial con la propuesta	Presupuesto para inversión	18; 19; 23; 24

Variable Independiente	Definición Real	Definición Operacional	Dimensión	Unidad de Análisis y medición	Ítem
	http://estudiodefactibilidadyproyectos.blogspot.com/2010/09/factibilidad-y-viabilidad.html				
				Flujos de caja operativos para propuesta	23; 24
Recurso humano necesario para operar el sistema.	“La ARH consiste en la planeación, organización, desarrollo, coordinación y control de las técnicas capaces de promover el desempeño eficiente del personal”(Chiavenato, Administración de Recursos Humanos, 2007 ,p.122)	Gestión completa de recurso humano para el desarrollo del nuevo sistema de energía	Cantidad y requisitos de personas necesarias para asistir en nueva propuesta	Cantidad de personas requeridas para la propuesta de sustitución de energía	13
				Conocimiento del RRHH necesario	13

3.4. ENFOQUE Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

En las investigaciones se pueden tener tres enfoques según (Hernández Sampieri et al., 2010): “El enfoque cualitativo busca principalmente “dispersión o expansión” de los datos e información, mientras que el enfoque cuantitativo pretende intencionalmente “acotar” la información (medir con precisión las variables del estudio, tener “foco””, así como también “el enfoque mixto de la investigación, que implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema”, es así que el enfoque usar en el presente proyecto es el mixto, asimismo se determina que para el desarrollo de la investigación se establecen parámetros y lineamientos para lograr los objetivos de la presente propuesta que tendrá un alcance descriptivo y correlacional, que como menciona Hernández Sampieri et al. (2010): “investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” (p.80). Y que la “investigación correlacional asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población” (p.81).

3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Comprendiendo los diferentes tipos de diseño de investigación que se pueden implementar o desarrollar para relacionarlos en su aplicabilidad al contexto del presente estudio y basados en la realidad de la investigación se define que el diseño de investigación es de carácter no experimental - transversal, tal como lo expone según (Hernández Sampieri et al., 2010): “Investigación No Experimental - Transversal: Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (p.152). Asimismo es de tipo Correlacional – Causal que aclara según (Hernández Sampieri et al., 2010): “transeccionales correlacionales - causales: Describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, ya sea en términos correlacionales, o en función de la relación causa-efecto (p. 154).

3.6. DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN

En esta de la investigación en su delimitación está enfocado a todos los procesos productivos del Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. de C.V., la que se convierte la población y unidad de análisis de investigación ya que Anderson, Sweeney, & Williams (2008) que menciona: “La población es el conjunto de todos los elementos de interés en un estudio determinado” (p.15).

3.7. FUENTES DE INFORMACIÓN

3.7.1. FUENTES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS:

Para la recopilación de información de esta investigación se consultó diversas fuentes primarias, como ser:

- Entrevistas: Con el Gerente General del Laboratorio UNIFINCA y expertos en Energía tanto tradicional como fotovoltaica.
- Libros: Académicos, estadísticas, economía, finanzas, metodología de la investigación, electricidad, energías renovables, calidad total, contabilidad administrativa, entre otros.
- Boletines y documentos: Para considerar datos e información oficial.
- Sitios Web: Documentos académicos Universitarios y otros sitios oficiales.

3.8. LIMITANTES DEL ESTUDIO

En la zona sur de Honduras se encuentran implementados varios proyectos de energía renovable tanto eólica como fotovoltaica y la colaboración de los expertos fue alta, sin embargo el tiempo para el desarrollo del presente proyecto representa la mayor limitación para la realización efectiva de la investigación.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y RESULTADOS

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

En la entrevista con experto en energía renovable el Ing. Lorenzo Gutiérrez expone que la energía fotovoltaica funciona por medio de paneles que transforman la luz solar en energía, éstos están fabricados con una cobertura de polímeros especiales para aislar las células de silicio de la humedad y de la misma electricidad y otro tipo de elementos que podrían dañar la célula, además de sostener la estructura. El silicio es el conductor de energía que a través los fotones de la luz solar producen un exceso de electrones generan energía que se puede transformar en corriente alterna de igual potencia y tensión que la suministrada por la ENEE.

Para que las los paneles generen mayor potencia se colocan en serie y en paralelo por el nivel de tensión. Las estructuras recomendadas son paneles o celdas policristalinos ya que aunque su potencia es algo menor que la monocristalina, los paneles tienen un costo más bajo.

Las celdas fotovoltaicas son propuestas para abastecer la energía de las actividades diarias para el Laboratorio UNIFINCA Cedeño, Choluteca. Los paneles están previstas como uso de energía durante el día que es la mayor carga energética del laboratorio.

Con las Instalación de las celdas fotovoltaicas se pretende apostar por la energía renovable como uno de los factores de mayor abastecimiento de energía para funcionamiento de Laboratorio debido a la gama de ventajas que presenta siendo uno de los más importantes la reducción significativa de costos operativos.

4.1.1. COMPONENTES CLAVES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS CELDAS

Tabla 3 - Componentes para generar energía fotovoltaica

Equipo a Instalar para generar energía
1365 Celdas Fotovoltaicas
423.15 kW DC

Estructura fija sobre el terreno
Inversor de 400 kW AC
Estructura fija de acero galvanizado en caliente
Cuadros eléctricos de Corriente Directa
Cuadros eléctricos de servicios auxiliares en B
Sistema de monitorización de funcionamiento de la planta (SCADA)
Cuadros de interconexión y comando para autoconsumo y entrega a la red del excedente
Cableados de Cu y Al en diferentes secciones para la conexión de equipos
Cableado de datos
Canalizaciones por bandeja y enterradas en zanjas o trincheras

4.2. DEFINICIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS

Este proyecto en evaluación inicialmente sirve como herramienta para la gerencia del laboratorio en tener un panorama de la rentabilidad, para lo cual se ha realizado y desglosado un análisis financiero de la instalación e implementación de las celdas fotovoltaicas como fuente de energía eléctrica.

Se determinan los costos necesarios para llevar a cabo el proyecto y el análisis comparativo de las dos formas de generación de energía

De los aspectos organizacionales se desprenden los costos por sueldos, y toda la perspectiva del proyecto en cuanto a su implementación.

La posibilidad de brindar esta información a la gerencia en un solo documento se debe a la recopilación de diversa información referente a datos técnicos, consulta con expertos en el área, panorama organizacional, aspectos legales y ambientales y finalmente economía y finanzas, lo que permite tomar la decisión y asumir el riesgo sobre la inversión.

4.3. FACTORES CRÍTICOS DE RIESGO

Los días nublados representan un factor de riesgo ya que en días nublados, según experto, la productividad de energía baja en los meses de lluvia, sin embargo el cálculo de la producción ya contempla esas fluctuaciones en temporada lluviosa como soleada.

El mantenimiento, reparación y compra de repuestos en caso de fallas mecánicas representan un riesgo leve debido a que el equipo requiere poco mantenimiento y los paneles están contruidos con una estructura e instalación en la que el deterioro es mínimo, asimismo existen empresas dedicadas a la venta y mantenimiento de equipos solares en Tegucigalpa, por lo que al dañarse algún equipo encontrar su repuesto no tardaría más de un día.

4.4. ESTUDIO AMBIENTAL

La garantía de calidad de la larva de camarón producida en Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. de C.V. es su sello característico y su planeación estratégica está enfocada en función de cumplir y superar las expectativas de sus clientes procurando obtener certificaciones que les permitan alcanzar un mejor estatus de garantía de calidad. Una certificación importante para la cadena de camarón, de la cual el laboratorio es el primer eslabón, es GLOBAL G.A.P. en la que en uno de sus puntos de control en la parte de Gestión de Residuos y Agentes Contaminantes hace referencia a la medición de emisiones de CO₂ producidos como resultados de los procesos de producción, se prevé que a futuro esta norma no solamente procurará realizar mediciones de CO₂ sino también de la minimización de las mismas, así pues que al hacer la inversión en el proyecto de sustitución de energía fotovoltaica la empresa se adelanta a los requerimientos de la norma.

Con la presente propuesta de sustitución de energía tradicional a fotovoltaica, según el programa de cálculo PV*SOL usado por el experto, por la generación de 423.15 kW DC la reducción en las emisiones de CO₂ serán 597,910.95 Kg de CO₂.

4.5. ESTUDIO DE MERCADO

4.5.1. DEMANDA Y PRODUCCIÓN

La demanda total anual de energía en el Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. de C.V. es de 466,540 kWh lo que corresponde a un total facturado para 2015 de Lps.1, 780,713.23 y

el promedio mensual de demanda de energía es de 38,878.83 kWh correspondiente a un promedio facturado por ENEE de Lps. 148,392.77 (ver anexo 2).

En la Aldea de Cedeño es constante tener fallas en el servicio de energía eléctrica lo que ocasiona la necesidad en el Laboratorio de usar generadores energéticos para cubrir la demanda desatendida por la ENEE, el promedio semanal de combustible Diésel usado para generar energía según reporte de mantenimiento (2016): 946 litros por semana con un costo por litro de Lps.17.34 según (GlobalPetrolPrices.com, 2016).

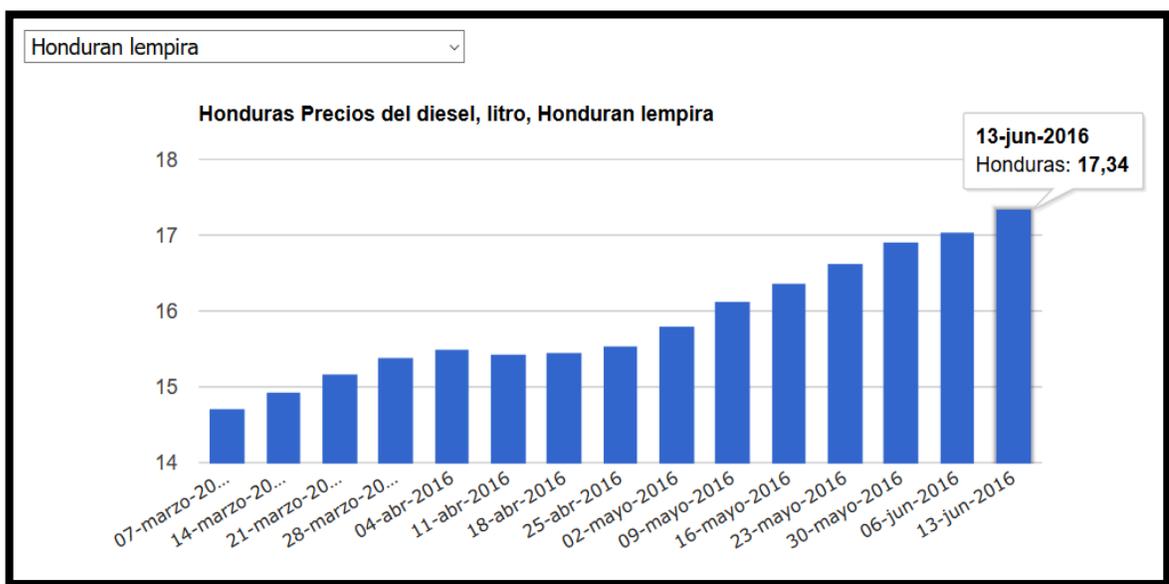


Figura 2 -Precios históricos Diésel Honduras

Fuente: (GlobalPetrolPrices.com, 2016)

4.6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

Laboratorio UNIFINCA es una empresa constituida que tiene bases sólidas en su estructura organizacional, cuenta con personal capacitado en cada área, para el proyecto de generación eléctrica con paneles fotovoltaicos se necesita de 3 técnicos electricistas graduados de secundaria,

ellos estarán integrados al departamento de mantenimiento, los costos por este personal se encuentra integrado en los costos operativos que se presentan más adelante en este informe.

El marco institucional de la empresa está estructurado bajo el sistema administrativo y política empresarial ya que es una empresa en la zona que fundamenta, orienta y define sus operaciones tanto para nuestro público interno como externo.

El marco estratégico del Laboratorio UNIFINCA 2016-2017 contiene la visión y los objetivos (gestión y desarrollo) que establecen la ruta para que UNIFINCA llegue al liderazgo en la zona como mejor Laboratorio.

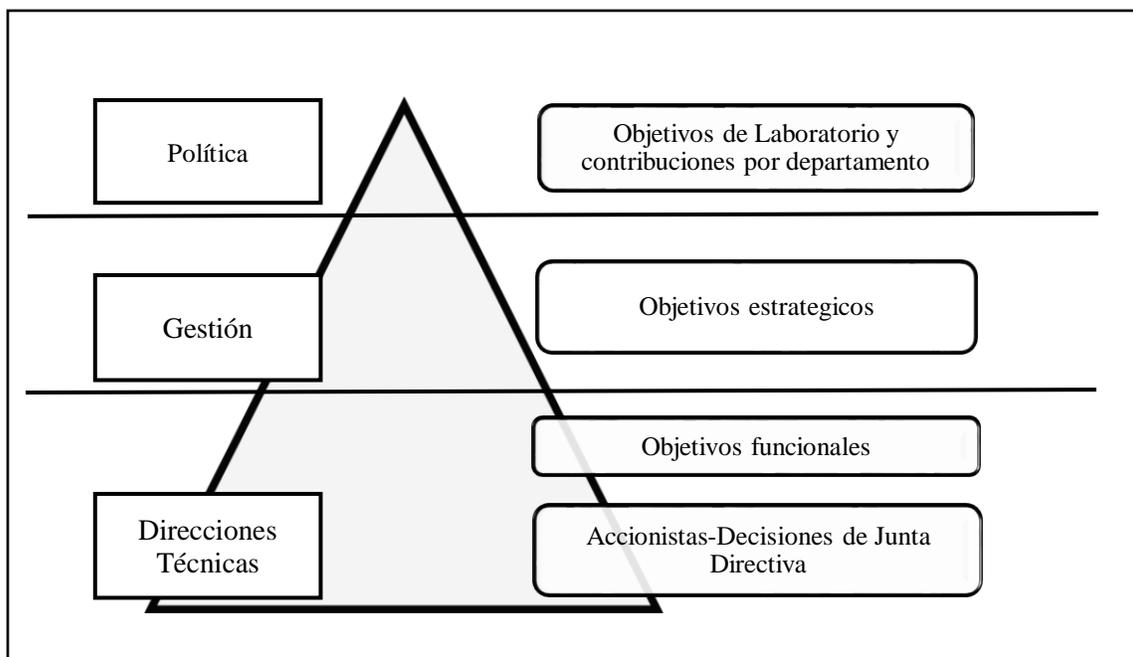


Figura 3 - Gestión Estratégica UNIFINCA

Definición de Políticas

Son los objetivos creados para alcanzar los fines de negocio del laboratorio, venta de nauplio y post larva de camarón. Incluyendo además cada una de las actividades y/o funciones por cada departamento.

Se define un análisis FODA de Laboratorio UNIFINCA:

Tabla 4 - Análisis FODA

	Fortalezas	Debilidades
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infraestructura y capacidad instalada. 2. Producción integrada de larva. 3. Personal técnico Capacitado. 4. Genética de primer nivel. 5. Fincas asociadas al laboratorio. 6. Contratación de póliza de seguro. 7. Asesoría por personalidades con experiencia en el tema de producción de larva, legal y financieros. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pagos de larva contra cosechas. 2. Falencia en la seguridad interna de empresa. 3. Infraestructura.
Oportunidades	Estrategias FO	Estrategias DO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ventas a fincas de los socios. 2. Ventas garantizadas. 3. Certificaciones de calidad. 4. Certificación de exportaciones a países de Centro América. 5. Registro de exportadores. 6. Ampliación de salas de producción. 7. Exportación de larva 8. Conexión remota del sistema a través de las direcciones IP 9. Monitoreo a través de cámaras de seguridad las instalaciones del laboratorio. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de producción y apertura de nuevos mercados (F1, O1). 2. Aceptación en mercados extranjeros (F4, F2, O6). 3. Exportación a nuevos mercados (F7, O7). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de controles internos de seguridad (D2, O9). 2. Implementación de nuevas certificaciones para exportar a nuevos mercados extranjeros (D3, O7).
Amenazas	Estrategias FA	Estrategias DA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fenómenos naturales (Inundaciones). 2. Fallas constante en la energía eléctrica. 3. Falla en la conexión de internet. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejoramiento de sistema de energía en infraestructura para aseguramiento de suministro requerido (F1, A2). 2. Construcción de muros de contención para evitar inundaciones y daños en la producción (F1, A1). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar muros de contención para evitar daños en la producción (D3, A1).

Objetivos Estratégicos

- Alcanzar un nivel de rentabilidad que satisfaga las expectativas de la Junta Directiva.
- Promover un desarrollo sostenible
- Pagar en tiempo y forma los financiamientos adquiridos.
- Implementar medidas de reducción de costos y maximización de utilidades.
- Complementar cada proceso con las instrucciones giradas por cada empresa.

Direcciones Técnicas

- Incluye los objetivos funcionales técnicos y prácticos de las medidas a implementar por parte de la Junta directiva en consenso con la gerencia.
- Decisiones de nivel directivo orientado a obtener los mejores resultados de la alta dirección.

Objetivos Funcionales

- Rendir cuentas a Junta Directiva en cada momento de reuniones o en el momento que estos soliciten información
- Cumplir con las misiones asignadas por Junta Directiva.

Visión

Para el año 2020 estaremos posicionados como el mejor y más grande Laboratorio de producción de Post Larva de camarón en la zona sur de Honduras y ser el centro de venta más grande de centro américa, cumpliendo con los Estándares de calidad y medidas de higiene y seguridad en cada uno de los procesos, contribuyendo al desarrollo del país con la generación de divisas y creando condiciones de confort para cada uno de nuestros colaboradores y con el ambiente.

Misión

Somos una empresa en constante crecimiento utilizando nuestros recursos de una forma óptima, comprometidos con el desarrollo sostenible de la acuicultura. Programando en forma constante la necesidad de cada uno de nuestros clientes a los cuales garantizamos la mejor resistencia y sobrevivencia de nauplio y post larva en sus lagunas, de la más alta calidad en forma amigable con el ambiente, cumpliendo con los objetivos de la alta dirección de UNIFINCA presentando resultados de nuestras operaciones para la toma de decisiones acertadas.

Valores

Tabla 5 - Valores de la empresa

U	UNIDAD DE LOS NUESTROS
N	APOYO A LA NATURALEZA
I	INSPIRACIÓN POR LO QUE HACEMOS
F	FIDELIDAD PARA NUESTROS CLIENTES
I	INNOVACIÓN EN NUESTROS PROCESOS
N	NOBLEZA PARA NUESTRO PÚBLICO INTERNO
C	CALIDAD EN TODO
A	ACEPTACIÓN Y ADAPTACIÓN

Principios

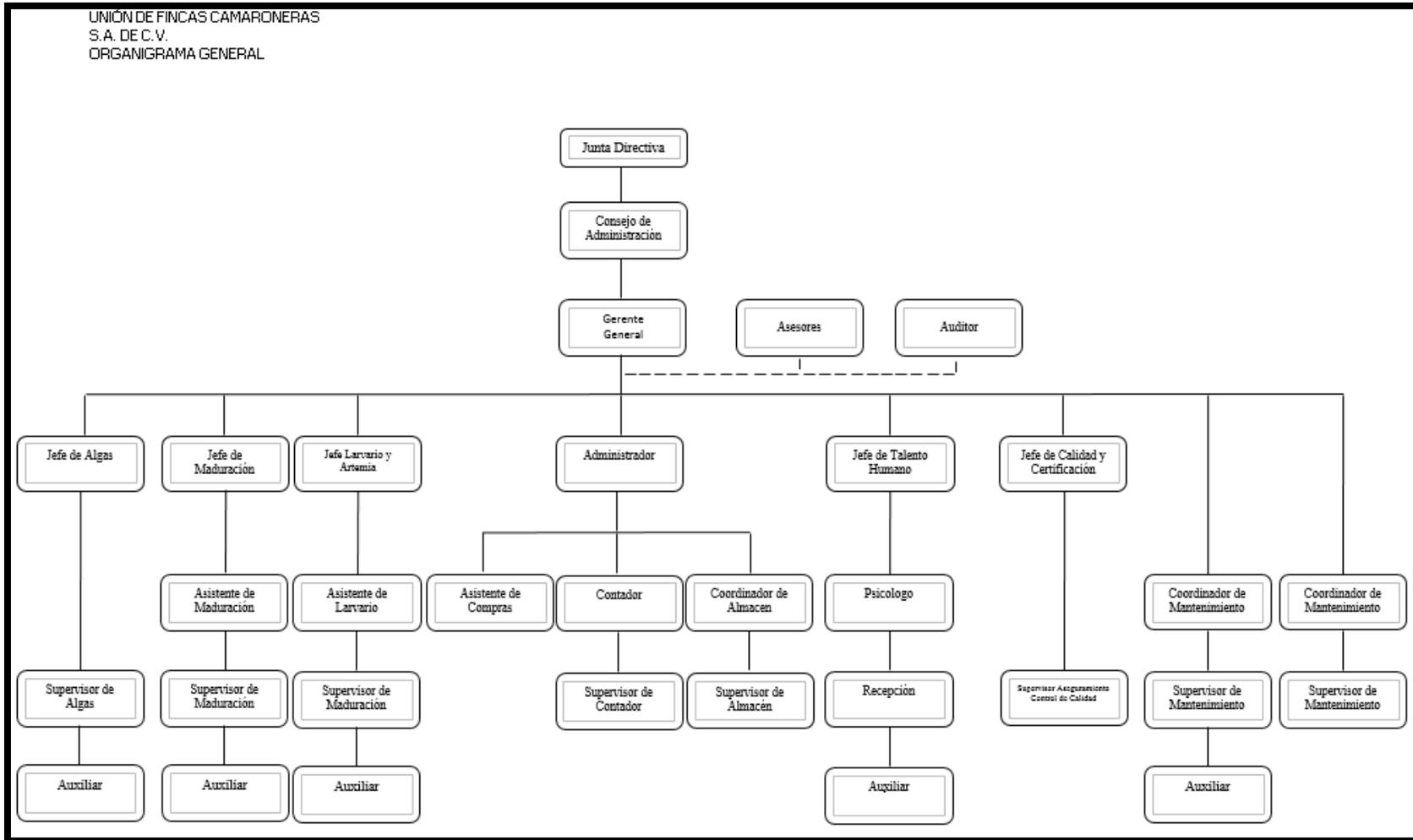
Tabla 6 - Principios de la empresa

Responsabilidad: en cada una de nuestros procesos tenemos la responsabilidad de hacerlo bien desde el primer momento, cumplimos con nuestros colaboradores y proveedores.
Compromiso: Siempre estamos atentos a cumplir con cada solicitud de nuestros clientes, entregar la mejor.
Puntualidad: Cumplimos con las programaciones realizadas para entrega de larva y además con los colaboradores.
Eficiencia: Procuramos dar lo mejor en tiempo y forma.
Calidad: Todos nuestros procesos velan por la seguridad de cada uno de los colaboradores y seguridad en cada uno de los procesos alcanzando así una teoría de procesos continuos de ejecución de labores para estándares de calidad mejorados.

Organigrama

Se presenta una estructura de tipo horizontal en la que la Gerencia designa funciones a cada uno de los sub-alternos, delegando funciones en cada uno de los responsables por área.

Figura 4 - Organigrama UNIFINCA



4.7. ESTUDIO TECNICO

4.7.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y ASPECTOS TÉCNICOS:

En Laboratorio UNIFINCA se cuenta con un terreno destinado para la instalación del proyecto fotovoltaico con una dimensión aproximada para la instalación de los paneles: 109 metros x 50 metros y se encuentra ubicada con las coordenadas: Latitud: 13° 9' 55.64" N y Longitud: 87° 25' 40.77" O

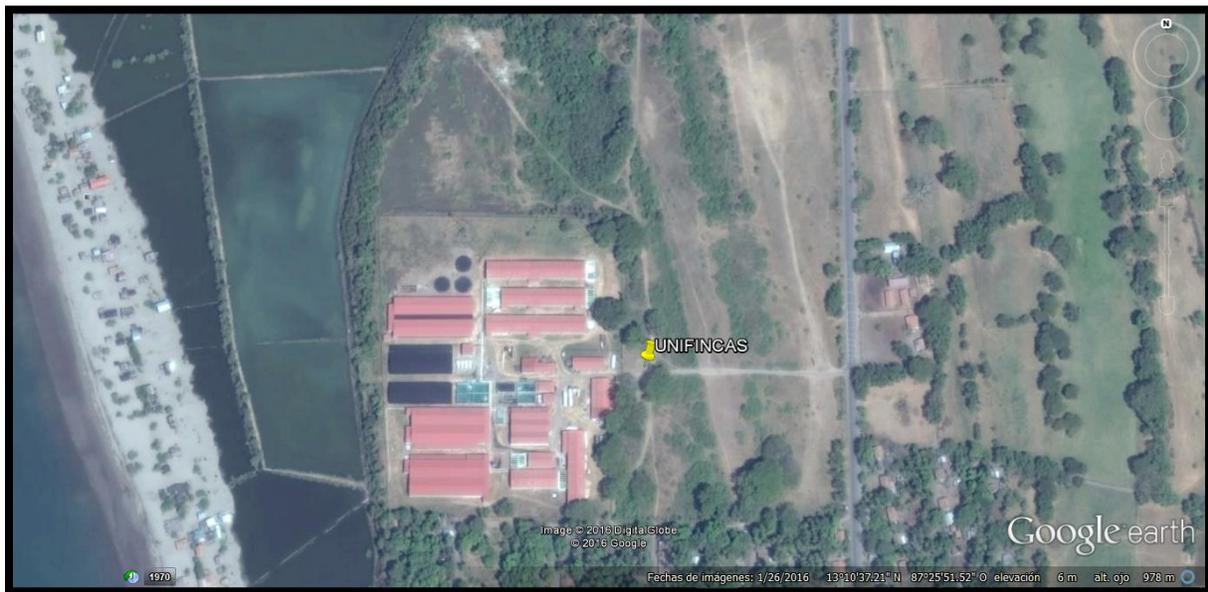


Figura 5 - Ubicación del proyecto fotovoltaico

4.7.2. CAPACIDAD INSTALADA

Todo sistema de energía fotovoltaica presenta pérdidas en la conversión de la energía solar en energía de corriente directa (DC), que es la que producen los paneles, ésta DC es transformada en energía de Corriente Alterna (AC) que es la que se ejecuta en las instalaciones domésticas e industriales, por lo que todo proyecto fotovoltaico debe considerar una proporción de disminución de potencia. Para el presente proyecto el experto recomienda una instalación de 423.15 kW DC, con estructura fija sobre el terreno, con una orientación al sur y una inclinación sobre la horizontal

del terreno de 10°, con dicha instalación se pueden generar unos 650,629 kWh anuales, esto es considerando un factor de W_{DC}/W_{AC} de 0.25% por disminución de potencia del sistema.

Los paneles recomendados por el experto a usar en el presente proyecto serán 1,365; estos están configurados de forma completa y estarán conectados a un inversor de 400 kW AC sobre una estructura fija de acero galvanizado en caliente, cuadros eléctricos de Corriente Directa, cuadros eléctricos de servicios auxiliares en B, sistema de monitorización de funcionamiento de la planta (SCADA), cuadros de interconexión y comando para autoconsumo y entrega a la red del excedente, cableados de Cu y Al en diferentes secciones para la conexión de equipos, cableado de datos, canalizaciones por bandeja contempladas en infraestructura civil.

El experto señala que la vida útil de los paneles fotovoltaicos es de 25 a 30 años, sin embargo existe una disminución lineal de producción energética respecto al tiempo, es decir en el año cero el sistema funciona en un 100%, el año 1 presenta una degradación del 0.25% y se mantiene de forma lineal anualmente.

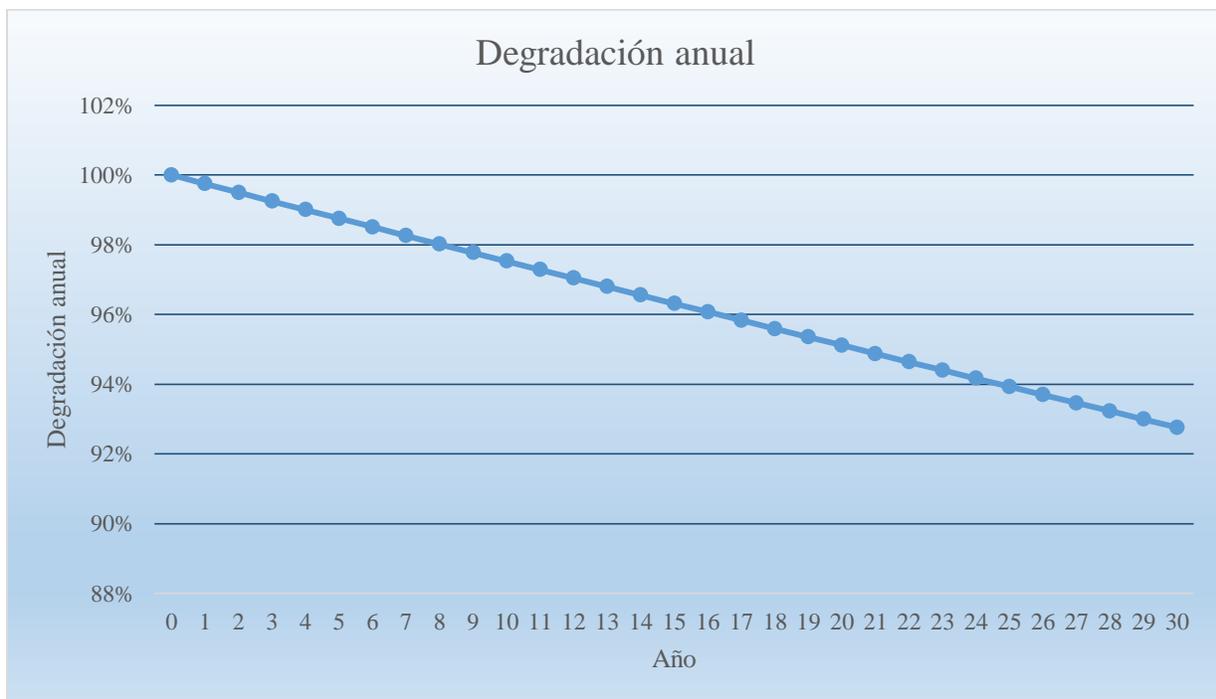


Figura 6 - Disminución energética anual

4.8. ESTUDIO FINANCIERO

Para el proyecto de sustitución energética en Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. de C.V. se considera las siguientes variables y supuestos para el desarrollo de la sección financiera:

Tabla 7 -Variables estudio financiero

Descripción	Detalle
Capacidad de equipo en kW DC	423.15
Costo de Inversión en USD /W DC	1.36
Tasa de cambio L./USD («Banco Atlántida», 2016)	L. 22.90
Inversión Total	L. 13,178,583.60
Variación p. venta USD (Morazán Matute, s. f.)	2.60%
Vida económica del proyecto	30 años
Tasa de Inflación (BCH, s. f.)	3.08%
Tasa de Impuesto Sobre la Renta	25%
Costo de Capital	24.52%
Inversión inicial de socios (Araujo, 2016)	50%
Financiamiento externo (Araujo, 2016)	50%
Tasa de financiamiento externo (Araujo, 2016)	9.0%
Plazo de préstamo (Araujo, 2016)	20 años
Horizonte de evaluación	25 años
Precio Compra KWH (Araujo, 2016)	3.82
Precio venta KWH (Luis Rodríguez, 2015)	USD 0.14
KWH Consumidos / año	466,540
KWH a generar / año	650,629
Disminución anual de producción (s/costo de inversión)	0.25%
Diésel consumidos promedio semanal	1,211
Costo / Litro Diésel (GlobalPetrolPrices.com, 2016)	L. 17.34
Gastos operación anual (Sobre costos de inversión)	1.5%
Depreciación de equipo en línea recta	20 años
Valor residual	1%
Vida económica	30 años
Capital de trabajo (Lorenzo Gutiérrez, 2016) ¹	L. 131,785.84

¹ Entrevista a experto en energía Renovable.

4.8.1. PLAN DE INVERSIÓN

4.8.1.1. COSTOS DE INVERSIÓN

A nivel mundial los costos promedio por instalación de paneles fotovoltaicos se han reducido respecto del tiempo para el 2010 era de 1.4 USD/W según (Jäger-Waldau, 2010), sin embargo estos costos varían por cada país, el experto confirma que el costo de mercado importando materiales desde Europa y puesto en puerta a Honduras en 2016 se mantiene entre 1.22 - 1.50 USD / W DC. Por lo que con una instalación de 423.15 kW DC el importe estimado de la instalación, llave en mano oscilará entre 516,243.00 USD y 634,725.00 USD.

Los valores en Lempiras por los costos de Inversión oscilan entre: L.11,821,964.70 y L.14,535,202.50 con una tasa de cambio a la fecha según («Banco Atlántida», 2016): 22.90 USD/L para este proyecto se usará el precio promedio 1.36 USD /W DC que en Lempiras representa un valor de L.13,178,583.60.

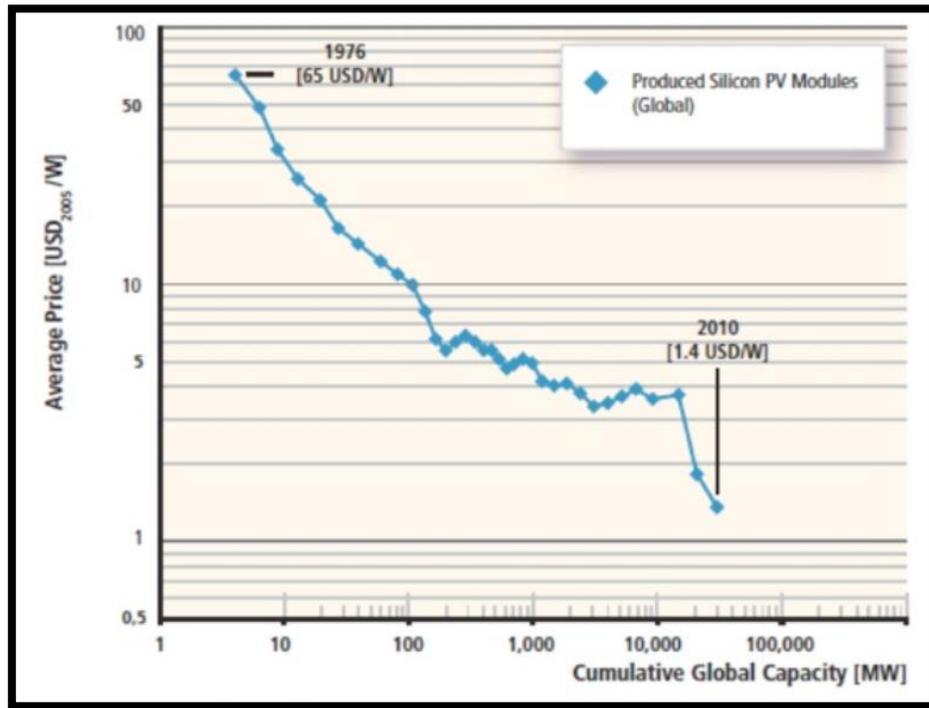


Figura 7 - Costo promedio de Inversión global / W

Fuente: (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2012)

4.8.2. ESTRUCTURA DE CAPITAL

Para el desarrollo del presente proyecto el UNIFINCA planea que la inversión inicial esté compuesta con 50% de capital propio, el cual tendrá un costo de capital se considera y estará calculado tomando una tasa libre de riesgo de acuerdo a los bonos del tesoro de Estados Unidos según («Bonos del Estado de Estados Unidos - Investing.com», s. f.) y un beta tomado por el riesgo de industria verde y energía renovable según («Betas», s. f.), riesgo país tomado de (damodaran, 2016); el restante 50% será con capital externo, teniendo para este último un costo por financiamiento de 9% Por medio de Banco Atlántida, el cual corresponde a un plazo de 20 años con garantía fiduciaria para financiamiento de producción de energía renovable.

4.8.2.1. COSTO DE CAPITAL

Cálculo de Costo de Capital Propio basado en («costo de capital», 15:52:43 UTC):

$$R_j = r + \beta_j(R_m - r) + r_{\text{pais}}$$

$$\text{Coeficiente Beta } (\beta_j) = 1.62$$

$$R_j = \text{Rendimiento esperado}$$

$$\text{Premio por Riesgo } (R_m - r) = 7.17\%$$

$$\text{Tasa Libre de Riesgo } (r) = 3.2\%$$

$$\text{Riesgo país Honduras } (r_{\text{pais}}) = 9.70\%$$

Así pues:

$$R_j = 3.2\% + 1.62(7.17\%) + 9.70\%$$
$$R_j = 24.52\%$$

El costo del capital propio para inversión del presente proyecto para los accionistas de Laboratorio UNIFINCA es de 24.87%.

El capital a invertir en este proyecto será 50% deuda y 50% capital propio por lo que a continuación se expone la distribución del costo de capital propio como de la deuda para determinar el porcentaje de rendimiento esperado para la inversión.

Para el costo de financiamiento la tasa otorgada por el banco es del 9%, al considerar el beneficio fiscal que se tiene por el pago del 25% del Impuesto Sobre la Renta la tasa a usar por el banco se detalla:

$$\text{Costo de financiamiento} = 0.9 - (0.9 \times 0.25) = 0.0675 = 6.75\%$$

La distribución del costo debe ser proporcional de acuerdo al porcentaje de capital invertido por lo que se presenta una ponderación de cada tasa:

$$\text{Costo de Inversión propia} = (\text{proporción de capital}) \times (\text{tasa del costo})$$

$$\text{Costo de Inversión propia} = 50\% \times 24.52\%$$

$$\text{Costo de Inversión propia} = 0.1226 = 12.26\%$$

Asimismo el costo del financiamiento proporcional ponderado se detalla:

$$\text{Costo de financiamiento} = (\text{proporción de capital}) \times (\text{tasa del costo})$$

$$\text{Costo de financiamiento} = 50\% \times 6.75\%$$

$$\text{Costo de financiamiento} = 0.03375 = 3.38\%$$

Dado que

Tasa de rendimiento esperado por inversión = $\Sigma((\text{Costo ponderado capital propio}), (\text{Costo ponderado capital financiado}))$

Tabla 8 - Costo de Capital

Fuente	Proporción	Tasa	Ponderación
Propia	50%	24.52%	12.26%
Banco	50%	6.75%	3.38%
			15.63%

De esta forma se determina que el rendimiento mínimo esperado para el proyecto de sustitución fotovoltaica para UNIFINCA es de 15.63%.

4.8.3. PROYECCIÓN DE INGRESOS

Los ingresos fueron proyectados considerando mantener el valor promedio histórico en Lempiras de los KWH consumidos y facturados en el año 2015, los kWh a producir por el proyecto anualmente incluyendo la degradación anual de los paneles, como también los kWh que podrán venderse como excedente respecto de la producción y el consumo en el laboratorio al precio establecido por el Gobierno de Honduras según Luis Rodríguez (2015), así como también el costo promedio por uso de generadores por combustión actualmente usados cuando se va la energía eléctrica en el laboratorio.

Tabla 9 - Proyección de ingresos

	Ingresos por venta	Ahorro por no compra	Total ingresos
Año 1	L 590,189	L 3191,663	L 3781,852
Año 2	L 618,201	L 3256,268	L 3874,469
Año 3	L 647,505	L 3322,922	L 3970,427
Año 4	L 678,160	L 3391,629	L 4069,789
Año 5	L 710,223	L 3462,452	L 4172,675
Año 6	L 743,759	L 3535,457	L 4279,215
Año 7	L 778,830	L 3610,710	L 4389,540
Año 8	L 815,505	L 3688,280	L 4503,786
Año 9	L 853,854	L 3768,241	L 4622,095
Año 10	L 893,949	L 3850,663	L 4744,612
Año 11	L 935,866	L 3935,625	L 4871,491
Año 12	L 979,685	L 4023,203	L 5002,888
Año 13	L 1025,487	L 4113,479	L 5138,965
Año 14	L 1073,357	L 4206,535	L 5279,891
Año 15	L 1123,384	L 4302,457	L 5425,841
Año 16	L 1175,660	L 4401,334	L 5576,993
Año 17	L 1230,280	L 4503,256	L 5733,536
Año 18	L 1287,345	L 4608,317	L 5895,662
Año 19	L 1346,957	L 4716,614	L 6063,572
Año 20	L 1409,224	L 4828,247	L 6237,471
Año 21	L 1474,256	L 4943,318	L 6417,574
Año 22	L 1542,169	L 5061,933	L 6604,102
Año 23	L 1613,082	L 5184,202	L 6797,283
Año 24	L 1687,119	L 5310,236	L 6997,355
Año 25	L 1764,410	L 5440,152	L 7204,562

4.8.4. PROYECCIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN

Según (Pontífica Universidad Católica de Chile, 2012) “los costos de operación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos de generación de electricidad son bajos y son alrededor de un 0.5% a un 1.5% anual de los costos de inversión inicial”.

Los valores en Lempiras por los costos de operación oscilan entre: L.65,892.00 y L.197,678.00 anuales con una tasa de cambio a la fecha según («Banco Atlántida», 2016): 22.90 USD/L, para el escenario base del presente proyecto se toma el punto más alto que es L.131,786, por lo que para el escenario base el valor anual presentado es de: L. 197,670.75.

4.8.5. DEPRECIACIÓN DE EQUIPO

Las autoridades de Honduras no han establecido el tiempo y valor de la depreciación del equipo completo para instalaciones de generación de energía fotovoltaica, por lo que para este proyecto se utiliza el método establecido en España, ya que España es el país en el que se ha implementado de mayor forma la energía fotovoltaica. Según (Lecue, Antonia, 2009): “podrán amortizarse aplicando un coeficiente lineal máximo del 10 por 100, con un periodo máximo de amortización de 20 años”, para este ejercicio se utiliza el 5% en 20 años.

4.8.6. PROGRAMA DE AMORTIZACIÓN DE FINANCIAMIENTO

El presente proyecto consta en una inversión inicial de L. 13,178,583.60 valor que será obtenido por fuente internas y externas al laboratorio, en el cual la inversión prevista por los socios será de L6,589,292.80 lo que representa el 50% de la inversión total, el restante 50% será financiado con capital externo obtenido mediante un préstamo fiduciario con Banco Ficohsa.

Se espera que los flujos operativos permitan que el negocio sea auto sostenible; sin embargo lo anterior, en caso de necesidades futuras no cubiertas, se recurrirá a financiamiento externo adicional.

Financiamiento Bancario

Tabla 10 - Datos de préstamo

Cálculo para Préstamo	
Importe del préstamo	L6589,291.80
Interés anual	9.%
Período del préstamo en años	20
Pago mensual	L59,285.57
Número de pagos	240
Interés total	L7,639,244.67
Costo total del préstamo	L14,228,536.47

Tabla 11 - Amortización de préstamo

	Saldo de Capital	Pago Intereses	Cuota de Capital	Saldo final de Capital
Año 1	L 6589,292	L 588,028	L 123,398	L 6465,893
Año 2	L 6465,893	L 576,453	L 134,974	L 6330,919
Año 3	L 6330,919	L 563,791	L 147,635	L 6183,284
Año 4	L 6183,284	L 549,942	L 161,485	L 6021,799
Año 5	L 6021,799	L 534,794	L 176,633	L 5845,166
Año 6	L 5845,166	L 518,224	L 193,202	L 5651,964
Año 7	L 5651,964	L 500,101	L 211,326	L 5440,638
Año 8	L 5440,638	L 480,277	L 231,150	L 5209,488
Año 9	L 5209,488	L 458,593	L 252,833	L 4956,654
Año 10	L 4956,654	L 434,876	L 276,551	L 4680,103
Año 11	L 4680,103	L 408,933	L 302,493	L 4377,610
Año 12	L 4377,610	L 380,557	L 330,869	L 4046,740
Año 13	L 4046,740	L 349,520	L 361,907	L 3684,833
Año 14	L 3684,833	L 315,570	L 395,857	L 3288,977
Año 15	L 3288,977	L 278,436	L 432,991	L 2855,986
Año 16	L 2855,986	L 237,819	L 473,608	L 2382,378
Año 17	L 2382,378	L 193,391	L 518,036	L 1864,342
Año 18	L 1864,342	L 144,796	L 566,631	L 1297,710
Año 19	L 1297,710	L 91,642	L 619,785	L 677,925
Año 20	L 677,925	L 33,502	L 677,925	L -

4.8.7. ESTADOS DE RESULTADOS PROYECTADOS

La comparación del consumo actual de energía con la proyección del presente proyecto permite realizar Estados de Resultados Proyectados que permitan realizar el Estado de Flujos de efectivo del proyecto expuesto mediante los valores presentados con anterioridad.

Tabla 12 - Estado de Resultados Proyectados

	Ingresos	Gastos:				Utilidad / Pérdida antes ISR	Impuesto SR	Utilidad / Pérdida Neta
		Operación	Financieros	Depreciación	Total			
Año 1	L 3781,852	L 197,679	L 588,028	L 652,340	L 1438,047	L 2343,805	L -	L 2343,805
Año 2	L 3874,469	L 197,679	L 576,453	L 652,340	L 1426,472	L 2447,997	L -	L 2447,997
Año 3	L 3970,427	L 197,679	L 563,791	L 652,340	L 1413,810	L 2556,617	L -	L 2556,617
Año 4	L 4069,789	L 197,679	L 549,942	L 652,340	L 1399,961	L 2669,828	L -	L 2669,828
Año 5	L 4172,675	L 197,679	L 534,794	L 652,340	L 1384,812	L 2787,863	L -	L 2787,863
Año 6	L 4279,215	L 197,679	L 518,224	L 652,340	L 1368,243	L 2910,972	L -	L 2910,972
Año 7	L 4389,540	L 197,679	L 500,101	L 652,340	L 1350,119	L 3039,421	L -	L 3039,421
Año 8	L 4503,786	L 197,679	L 480,277	L 652,340	L 1330,295	L 3173,490	L -	L 3173,490
Año 9	L 4622,095	L 197,679	L 458,593	L 652,340	L 1308,612	L 3313,483	L -	L 3313,483
Año 10	L 4744,612	L 197,679	L 434,876	L 652,340	L 1284,894	L 3459,718	L -	L 3459,718
Año 11	L 4871,491	L 197,679	L 408,933	L 652,340	L 1258,952	L 3612,539	L 903,135	L 2709,404
Año 12	L 5002,888	L 197,679	L 380,557	L 652,340	L 1230,576	L 3772,312	L 943,078	L 2829,234
Año 13	L 5138,965	L 197,679	L 349,520	L 652,340	L 1199,538	L 3939,427	L 984,857	L 2954,570
Año 14	L 5279,891	L 197,679	L 315,570	L 652,340	L 1165,589	L 4114,303	L 1028,576	L 3085,727
Año 15	L 5425,841	L 197,679	L 278,436	L 652,340	L 1128,455	L 4297,386	L 1074,346	L 3223,039
Año 16	L 5576,993	L 197,679	L 237,819	L 652,340	L 1087,837	L 4489,156	L 1122,289	L 3366,867
Año 17	L 5733,536	L 197,679	L 193,391	L 652,340	L 1043,410	L 4690,127	L 1172,532	L 3517,595
Año 18	L 5895,662	L 197,679	L 144,796	L 652,340	L 994,814	L 4900,848	L 1225,212	L 3675,636
Año 19	L 6063,572	L 197,679	L 91,642	L 652,340	L 941,660	L 5121,911	L 1280,478	L 3841,434

Año 20	L 6237,471	L 197,679	L 33,502	L 652,340	L 883,520	L 5353,951	L 1338,488	L 4015,463
Año 21	L 6417,574	L 197,679	-	L -	L 197,679	L 6219,895	L 1554,974	L 4664,921
Año 22	L 6604,102	L 197,679	-	L -	L 197,679	L 6406,423	L 1601,606	L 4804,817
Año 23	L 6797,283	L 197,679	-	L -	L 197,679	L 6599,605	L 1649,901	L 4949,703
Año 24	L 6997,355	L 197,679	-	L -	L 197,679	L 6799,677	L 1699,919	L 5099,757
Año 25	L 7204,562	L 197,679	-	L -	L 197,679	L 7006,883	L 1751,721	L 5255,162

4.8.8. FLUJOS DE EFECTIVO PROYECTADOS

A continuación se presentan los resultados del cálculo de flujos operativos desde el punto de vista del Inversionista, presentados a partir del Estado de Resultados anterior:

Tabla 13 - Flujos de efectivo proyectados

	Inversión Fija	Préstamo	Capital de Trabajo	Utilidad Neta	Depreciaciones	Valor Residual	Recup. capital Trabajo	Flujos Netos
Año 0	-L 13178,584	-L 131,786	L -	L -	L -	L -	L -	-L 13310,369
Año 1	L -	L -	-L 123,398	L 2343,805	L 652,340	L -	L -	L 2872,747
Año 2	L -	L -	-L 134,974	L 2447,997	L 652,340	L -	L -	L 2965,363
Año 3	L -	L -	-L 147,635	L 2556,617	L 652,340	L -	L -	L 3061,322
Año 4	L -	L -	-L 161,485	L 2669,828	L 652,340	L -	L -	L 3160,683
Año 5	L -	L -	-L 176,633	L 2787,863	L 652,340	L -	L -	L 3263,570
Año 6	L -	L -	-L 193,202	L 2910,972	L 652,340	L -	L -	L 3370,110
Año 7	L -	L -	-L 211,326	L 3039,421	L 652,340	L -	L -	L 3480,434
Año 8	L -	L -	-L 231,150	L 3173,490	L 652,340	L -	L -	L 3594,680
Año 9	L -	L -	-L 252,833	L 3313,483	L 652,340	L -	L -	L 3712,989
Año 10	L -	L -	-L 276,551	L 3459,718	L 652,340	L -	L -	L 3835,507
Año 11	L -	L -	-L 302,493	L 2709,404	L 652,340	L -	L -	L 3059,251
Año 12	L -	L -	-L 330,869	L 2829,234	L 652,340	L -	L -	L 3150,704

Año 13	L -	L -	-L 361,907	L 2954,570	L 652,340	L -	L -	L 3245,003
Año 14	L -	L -	-L 395,857	L 3085,727	L 652,340	L -	L -	L 3342,210
Año 15	L -	L -	-L 432,991	L 3223,039	L 652,340	L -	L -	L 3442,389
Año 16	L -	L -	-L 473,608	L 3366,867	L 652,340	L -	L -	L 3545,599
Año 17	L -	L -	-L 518,036	L 3517,595	L 652,340	L -	L -	L 3651,899
Año 18	L -	L -	-L 566,631	L 3675,636	L 652,340	L -	L -	L 3761,345
Año 19	L -	L -	-L 619,785	L 3841,434	L 652,340	L -	L -	L 3873,988
Año 20	L -	L -	-L 677,925	L 4015,463	L 652,340	L 131,786	L 131,786	L 4253,449
Año 21	L -	L -	L -	L 4664,921	L -	L -	L -	L 4664,921
Año 22	L -	L -	L -	L 4804,817	L -	L -	L -	L 4804,817
Año 23	L -	L -	L -	L 4949,703	L -	L -	L -	L 4949,703
Año 24	L -	L -	L -	L 5099,757	L -	L -	L -	L 5099,757
Año 25	L -	L -	L -	L 5255,162	L -	L -	L -	L 5255,162

4.8.9. PERIODO DE RECUPERACIÓN

Para el proyecto se considera un período de recuperación de 4.34 años, es decir 4 años y 4 meses indicando una pronta recuperación del valor invertido en el proyecto, en los flujos de efectivo se observa de mejor forma el período como se muestra a continuación:

Tabla 14 - Período de recuperación

	Flujos	Flujos Acumulados
Inversión	-L 13178,584	
Flujo I	L 2872,747	L 2872,747
Flujo II	L 2965,363	L 5838,110
Flujo III	L 3061,322	L 8899,432
Flujo IV	L 3160,683	L 12060,115
Flujo V	L 3263,570	L 15323,685

Último valor L 12060,115
Por recuperar L 1118,469
PR: Años 4.34

4.8.10. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Para la implementación del proyecto se calcula un rendimiento de costo de capital de 23.88% que es superior a 15.63% esperado como mínimo, al evaluar la tasa interna de retorno de los flujos de efectivo proyectados resulta un rendimiento superior que refleja rentabilidad en el presente proyecto ya que los rendimientos en un escenario básico sin variaciones extremas que existe un valor de 8.25 puntos porcentuales más en rendimiento que el mínimo esperado por los socios.

Tabla 15 - Cálculo de TIR

Costo Capital para el proyecto	15.63%
TIR	23.88%
Inversión Inicial	-L 13310,369.44

Conclusión: Proyecto Rentable

Este resultado superior indica que el proyecto es rentable, determinado en base a este cálculo.

4.8.11. VALOR PRESENTE NETO (VPN)

El valor Presente Neto se calcula tomando en cuenta los flujos de efectivos proyectados vistos anteriormente descontados a la tasa del costo de capital del 15.63% que representa el valor mínimo que se desea en retorno de inversión y que también ya fue presentada anteriormente, por lo que el VPN del proyecto se desglosa como sigue:

Tabla 16 - Cálculo de VPN

Costo Capital para el proyecto	15.63%
VPN	L 7200,496.82
Inversión Inicial	-L 13310,369.44

Conclusión: Proyecto rentable

Este resultado positivo de 7.2 millones de Lempiras indica que el proyecto es rentable, determinado en base a este cálculo.

4.8.12. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

Para estimar un análisis Costo Beneficio es necesario determinar si los flujos efectivo descontados del proyecto comparados con el valor de la inversión inicial son superiores, esto es el índice de deseabilidad en el que se determina que tan deseable es invertir en ese proyecto conforme el efectivo resultante por la inversión, a continuación se presenta el Índice de Deseabilidad del presente proyecto:

Índice de deseabilidad = Flujos de efectivo positivos descontados / Valor de la inversión inicial

Tabla 17 - Cálculo Índice de deseabilidad

Flujos de efectivo positivos descontados	L	93,417,604
Valor de Inversión Inicial	L	13310,369
Índice de deseabilidad		7.02

Dado que el índice de deseabilidad es superior a 1, se confirma que el análisis costo beneficio del proyecto es de un beneficio alto, así pues invertir en el presente proyecto se obtiene un beneficio 7 veces mayor que la inversión inicial.

4.8.13. PUNTO DE EQUILIBRIO

Para determinar a partir de cuantos kWh el proyecto obtiene ganancias y determinar si el proyecto es capaz de generar los kWh que generen ganancias para la empresa y el valor en kWh en el que la empresa no gana ni pierde con la inversión realizada en el proyecto se proyecta:

Tabla 18 - Punto de equilibrio

	Costos totales	Precio de venta unitario	Punto de equilibrio kWh	Punto de equilibrio en Lps.
Año 1	L 1438,047	L 6	L 247,401	L 1438,047
Año 2	L 1426,472	L 6	L 238,945	L 1426,472
Año 3	L 1413,810	L 6	L 230,522	L 1413,810
Año 4	L 1399,961	L 6	L 222,135	L 1399,961
Año 5	L 1384,812	L 6	L 213,777	L 1384,812
Año 6	L 1368,243	L 7	L 205,446	L 1368,243
Año 7	L 1350,119	L 7	L 197,135	L 1350,119
Año 8	L 1330,295	L 7	L 188,840	L 1330,295

Año 9	L	1308,612	L	7	L	180,555	L	1308,612
Año 10	L	1284,894	L	7	L	172,273	L	1284,894
Año 11	L	1258,952	L	8	L	163,987	L	1258,952
Año 12	L	1230,576	L	8	L	155,691	L	1230,576
Año 13	L	1199,538	L	8	L	147,376	L	1199,538
Año 14	L	1165,589	L	8	L	139,034	L	1165,589
Año 15	L	1128,455	L	9	L	130,657	L	1128,455
Año 16	L	1087,837	L	9	L	122,234	L	1087,837
Año 17	L	1043,410	L	9	L	113,755	L	1043,410
Año 18	L	994,814	L	9	L	105,211	L	994,814
Año 19	L	941,660	L	10	L	96,590	L	941,660
Año 20	L	883,520	L	10	L	87,879	L	883,520
Año 21	L	197,679	L	10	L	19,063	L	197,679
Año 22	L	197,679	L	11	L	18,478	L	197,679
Año 23	L	197,679	L	11	L	17,908	L	197,679
Año 24	L	197,679	L	11	L	17,352	L	197,679
Año 25	L	197,679	L	12	L	16,811	L	197,679

Para comprobar que el punto de equilibrio anual es el correcto se presenta a continuación Estado de Resultados:

Tabla 19 - Estado de Resultados de evaluación de PE

	Ingresos	Operación	Financieros	Depreciación	Total Gastos	Utilidad / Pérdida antes ISR
Año 1	L 1438,047	L 197,679	L 588,028	L 652,340	L 1438,047	L -
Año 2	L 1426,472	L 197,679	L 576,453	L 652,340	L 1426,472	L -
Año 3	L 1413,810	L 197,679	L 563,791	L 652,340	L 1413,810	L -
Año 4	L 1399,961	L 197,679	L 549,942	L 652,340	L 1399,961	L -
Año 5	L 1384,812	L 197,679	L 534,794	L 652,340	L 1384,812	L -
Año 6	L 1368,243	L 197,679	L 518,224	L 652,340	L 1368,243	L -
Año 7	L 1350,119	L 197,679	L 500,101	L 652,340	L 1350,119	L -
Año 8	L 1330,295	L 197,679	L 480,277	L 652,340	L 1330,295	L -
Año 9	L 1308,612	L 197,679	L 458,593	L 652,340	L 1308,612	L -
Año 10	L 1284,894	L 197,679	L 434,876	L 652,340	L 1284,894	L -
Año 11	L 1258,952	L 197,679	L 408,933	L 652,340	L 1258,952	L -
Año 12	L 1230,576	L 197,679	L 380,557	L 652,340	L 1230,576	L -
Año 13	L 1199,538	L 197,679	L 349,520	L 652,340	L 1199,538	L -
Año 14	L 1165,589	L 197,679	L 315,570	L 652,340	L 1165,589	L -
Año 15	L 1128,455	L 197,679	L 278,436	L 652,340	L 1128,455	L -
Año 16	L 1087,837	L 197,679	L 237,819	L 652,340	L 1087,837	L -
Año 17	L 1043,410	L 197,679	L 193,391	L 652,340	L 1043,410	L -
Año 18	L 994,814	L 197,679	L 144,796	L 652,340	L 994,814	L -
Año 19	L 941,660	L 197,679	L 91,642	L 652,340	L 941,660	L -

Año 20	L	883,520	L	197,679	L	33,502	L	652,340	L	883,520	L	-
Año 21	L	197,679	L	197,679	L	-	L	-	L	197,679	L	-
Año 22	L	197,679	L	197,679	L	-	L	-	L	197,679	L	-
Año 23	L	197,679	L	197,679	L	-	L	-	L	197,679	L	-
Año 24	L	197,679	L	197,679	L	-	L	-	L	197,679	L	-
Año 25	L	197,679	L	197,679	L	-	L	-	L	197,679	L	-

4.8.14. ANÁLISIS DE ESCENARIOS

Para determinar que un proyecto puede ser factible debe analizarse distintos aspectos que puede mostrar distintos puntos de vista y resultados según la posibilidad de ocurrencia de algunas variables que puedan tener un impacto en las finanzas del proyecto, para esto se desarrolla el presente análisis de los escenarios posibles tanto positivo tomando en cuenta que los costos de la inversión sean más bajos que el usado en el análisis base anteriormente expuesto que para este escenario se usará de 1.22 USD / W a producir, como también la variable precio de venta de energía en la que el gobierno pague un valor mayor al actualmente ofrecido de 0.18 USD / W a producir mensualmente, la variable tiempo como horizonte de evaluación se mantiene a 25 años como valor que el experto menciona como recomendado por los proveedores de equipo de inversión.

4.8.14.1. Escenario optimista

Tabla 20 - Estado de Resultados escenario optimista

	Ingresos	Gastos:				Utilidad / Pérdida antes ISR	Impuesto SR	Utilidad / Pérdida Neta
		Operación	Financiero s	Depreciación	Total			
Año 1	L3950,478	L 177,329	L 588,028	L 585,187	L1350,545	L2599,933	L -	L2599,933
Año 2	L4051,098	L 177,329	L 576,453	L 585,187	L1338,970	L2712,128	L -	L2712,128
Año 3	L4155,429	L 177,329	L 563,791	L 585,187	L1326,308	L2829,121	L -	L2829,121
Año 4	L4263,548	L 177,329	L 549,942	L 585,187	L1312,459	L2951,090	L -	L2951,090
Año 5	L4375,596	L 177,329	L 534,794	L 585,187	L1297,310	L3078,286	L -	L3078,286
Año 6	L4491,718	L 177,329	L 518,224	L 585,187	L1280,741	L3210,977	L -	L3210,977
Año 7	L4612,063	L 177,329	L 500,101	L 585,187	L1262,617	L3349,445	L -	L3349,445

Año 8	L4736,787	L 177,329	L 480,277	L 585,187	L1242,794	L3493,994	L -	L3493,994
Año 9	L4866,053	L 177,329	L 458,593	L 585,187	L1221,110	L3644,943	L -	L3644,943
Año 10	L5000,026	L 177,329	L 434,876	L 585,187	L1197,393	L3802,634	L -	L3802,634
Año 11	L5138,882	L 177,329	L 408,933	L 585,187	L1171,450	L3967,432	L 991,858	L2975,574
Año 12	L5282,798	L 177,329	L 380,557	L 585,187	L1143,074	L4139,724	L1034,931	L3104,793
Año 13	L5431,961	L 177,329	L 349,520	L 585,187	L1112,036	L4319,925	L1079,981	L3239,944
Año 14	L5586,565	L 177,329	L 315,570	L 585,187	L1078,087	L4508,478	L1127,119	L3381,358
Año 15	L5746,807	L 177,329	L 278,436	L 585,187	L1040,953	L4705,855	L1176,464	L3529,391
Año 16	L5912,896	L 177,329	L 237,819	L 585,187	L1000,335	L4912,561	L1228,140	L3684,421
Año 17	L6085,045	L 177,329	L 193,391	L 585,187	L 955,908	L5129,137	L1282,284	L3846,853
Año 18	L6263,475	L 177,329	L 144,796	L 585,187	L 907,312	L5356,163	L1339,041	L4017,122
Año 19	L6448,417	L 177,329	L 91,642	L 585,187	L 854,158	L5594,258	L1398,565	L4195,694
Año 20	L6640,106	L 177,329	L 33,502	L 585,187	L 796,018	L5844,088	L1461,022	L4383,066
Año 21	L6838,790	L 177,329	L -	L -	L 177,329	L6661,460	L1665,365	L4996,095
Año 22	L7044,721	L 177,329	L -	L -	L 177,329	L6867,392	L1716,848	L5150,544
Año 23	L7258,164	L 177,329	L -	L -	L 177,329	L7080,834	L1770,209	L5310,626
Año 24	L7479,389	L 177,329	L -	L -	L 177,329	L7302,060	L1825,515	L5476,545
Año 25	L7708,679	L 177,329	L -	L -	L 177,329	L7531,350	L1882,837	L5648,512

Tabla 21 - Flujos de efectivo escenario optimista

	Inversión Fija	Préstamo	Capital de Trabajo	Utilidad Neta	Depreciaciones	Valor Residual	Recup. capital Trabajo	Flujos Netos
Año 0	-	-L118,220	L -	L -	L -	L -	L -	-L11940,184
Año 1	L -	L -	-L 123,398	L 2599,933	L585,187	L -	L -	L 3061,722
Año 2	L -	L -	-L 134,974	L 2712,128	L585,187	L -	L -	L 3162,342
Año 3	L -	L -	-L 147,635	L 2829,121	L585,187	L -	L -	L 3266,673
Año 4	L -	L -	-L 161,485	L 2951,090	L585,187	L -	L -	L 3374,792

Año 5	L	-	L	-	-L 176,633	L 3078,286	L585,187	L	-	L	-	L 3486,840
Año 6	L	-	L	-	-L 193,202	L 3210,977	L585,187	L	-	L	-	L 3602,961
Año 7	L	-	L	-	-L 211,326	L 3349,445	L585,187	L	-	L	-	L 3723,307
Año 8	L	-	L	-	-L 231,150	L 3493,994	L585,187	L	-	L	-	L 3848,031
Año 9	L	-	L	-	-L 252,833	L 3644,943	L585,187	L	-	L	-	L 3977,297
Año 10	L	-	L	-	-L 276,551	L 3802,634	L585,187	L	-	L	-	L 4111,270
Año 11	L	-	L	-	-L 302,493	L 2975,574	L585,187	L	-	L	-	L 3258,268
Año 12	L	-	L	-	-L 330,869	L 3104,793	L585,187	L	-	L	-	L 3359,111
Año 13	L	-	L	-	-L 361,907	L 3239,944	L585,187	L	-	L	-	L 3463,224
Año 14	L	-	L	-	-L 395,857	L 3381,358	L585,187	L	-	L	-	L 3570,689
Año 15	L	-	L	-	-L 432,991	L 3529,391	L585,187	L	-	L	-	L 3681,588
Año 16	L	-	L	-	-L 473,608	L 3684,421	L585,187	L	-	L	-	L 3796,000
Año 17	L	-	L	-	-L 518,036	L 3846,853	L585,187	L	-	L	-	L 3914,004
Año 18	L	-	L	-	-L 566,631	L 4017,122	L585,187	L	-	L	-	L 4035,678
Año 19	L	-	L	-	-L 619,785	L 4195,694	L585,187	L	-	L	-	L 4161,096
Año 20	L	-	L	-	-L 677,925	L 4383,066	L585,187	L118,220		L118,220		L 4526,767
Año 21	L	-	L	-	L -	L 4996,095	L -	L -		L -		L 4996,095
Año 22	L	-	L	-	L -	L 5150,544	L -	L -		L -		L 5150,544
Año 23	L	-	L	-	L -	L 5310,626	L -	L -		L -		L 5310,626
Año 24	L	-	L	-	L -	L 5476,545	L -	L -		L -		L 5476,545
Año 25	L	-	L	-	L -	L 5648,512	L -	L -		L -		L 5648,512

Tabla 22 - Cálculo de TIR escenario optimista

Costo Capital para el proyecto	15.63%
TIR	28.19%
Inversión Inicial	-L 11940,184.35

Conclusión: Escenario Rentable

Tabla 23 - Cálculo del VPN escenario optimista

Costo Capital para el proyecto	15.63%
VPN	L 9973,820.48
Inversión Inicial	-L 11940,184.35

Conclusión: Escenario Rentable

Tabla 24 - Período de recuperación escenario optimista

	Flujos	Flujos Acumulados
Inversión	-L11821,965	
Flujo I	L 3061,722	L 3061,722
Flujo II	L 3162,342	L 6224,063
Flujo III	L 3266,673	L 9490,736
Flujo IV	L 3374,792	L 12865,528

Último valor L 9490,736
 Por recuperar L 2331,229
 PR: Años 3.69

En el escenario optimista los resultados de los cálculos de evaluación de rentabilidad son más altos, como ser una TIR 28.19 % que es superior en 12.5 puntos porcentuales que el 15.63% esperado como mínimo esperado por los socios y más alto en 4.31% más que en el escenario base y 2.77 millones más el VPN y que también mostrándose superior que en el base es positivo e indica rentabilidad del proyecto, así como el período de recuperación más corto, para este escenario es de 3.69 años, es decir 3 años y 8 meses tiempo en el que se recupera la inversión inicial, es seis meses antes que en el escenario base y mostrando un mayor beneficio para los socios.

4.8.14.2. Escenario pesimista

Para determinar que un proyecto puede ser factible debe analizarse distintos aspectos que puede mostrar distintos puntos de vista y resultados según la posibilidad de ocurrencia de algunas variables que puedan tener un impacto en las finanzas del proyecto, para esto se desarrolla el presente análisis de los escenarios posibles tanto positivo tomando en cuenta que los costos de la inversión sean más bajos que el usado en el análisis base anteriormente expuesto que para este escenario se usará de 1.5 USD / W a producir, como también la variable precio de venta de energía en la que el gobierno paga a las empresas térmicas que actualmente es de 0.08 USD / W a producir

mensualmente, la variable tiempo como horizonte de evaluación se mantiene a 25 años como valor que el experto menciona como recomendado por los proveedores de equipo de inversión.

Tabla 25 - Estado de resultados proyectado escenario pesimista

	Ingresos	Gastos				Utilidad / Pérdida antes ISR	Impuesto SR	Utilidad / Pérdida Neta
		Operación	Financieros	Depreciación	Total			
Año 1	L3528,914	L 218,028	L 588,028	L 719,493	L1525,549	L2003,365	L -	L2003,365
Año 2	L3609,526	L 218,028	L 576,453	L 719,493	L1513,973	L2095,552	L -	L2095,552
Año 3	L3692,925	L 218,028	L 563,791	L 719,493	L1501,312	L2191,613	L -	L2191,613
Año 4	L3779,149	L 218,028	L 549,942	L 719,493	L1487,463	L2291,686	L -	L2291,686
Año 5	L3868,294	L 218,028	L 534,794	L 719,493	L1472,314	L2395,980	L -	L2395,980
Año 6	L3960,462	L 218,028	L 518,224	L 719,493	L1455,745	L2504,717	L -	L2504,717
Año 7	L4055,756	L 218,028	L 500,101	L 719,493	L1437,621	L2618,134	L -	L2618,134
Año 8	L4154,284	L 218,028	L 480,277	L 719,493	L1417,797	L2736,486	L -	L2736,486
Año 9	L4256,157	L 218,028	L 458,593	L 719,493	L1396,114	L2860,043	L -	L2860,043
Año 10	L4361,491	L 218,028	L 434,876	L 719,493	L1372,396	L2989,095	L -	L2989,095
Año 11	L4470,406	L 218,028	L 408,933	L 719,493	L1346,454	L3123,952	L 780,988	L2342,964
Año 12	L4583,023	L 218,028	L 380,557	L 719,493	L1318,078	L3264,945	L 816,236	L2448,709
Año 13	L4699,471	L 218,028	L 349,520	L 719,493	L1287,040	L3412,431	L 853,108	L2559,323
Año 14	L4819,881	L 218,028	L 315,570	L 719,493	L1253,091	L3566,791	L 891,698	L2675,093
Año 15	L4944,391	L 218,028	L 278,436	L 719,493	L1215,957	L3728,434	L 932,108	L2796,325
Año 16	L5073,139	L 218,028	L 237,819	L 719,493	L1175,339	L3897,800	L 974,450	L2923,350
Año 17	L5206,273	L 218,028	L 193,391	L 719,493	L1130,911	L4075,362	L1018,840	L3056,521
Año 18	L5343,943	L 218,028	L 144,796	L 719,493	L1082,316	L4261,627	L1065,407	L3196,220
Año 19	L5486,304	L 218,028	L 91,642	L 719,493	L1029,162	L4457,142	L1114,286	L3342,857
Año 20	L5633,518	L 218,028	L 33,502	L 719,493	L 971,022	L4662,496	L1165,624	L3496,872
Año 21	L5785,750	L 218,028	L -	L -	L 218,028	L5567,722	L1391,930	L4175,791
Año 22	L5943,172	L 218,028	L -	L -	L 218,028	L5725,144	L1431,286	L4293,858
Año 23	L6105,963	L 218,028	L -	L -	L 218,028	L5887,935	L1471,984	L4415,951
Año 24	L6274,304	L 218,028	L -	L -	L 218,028	L6056,276	L1514,069	L4542,207
Año 25	L6448,386	L 218,028	L -	L -	L 218,028	L6230,358	L1557,590	L4672,769

Tabla 26 - Flujos de efectivo proyectados

	Inversión Fija	Préstamo	Capital de Trabajo	Utilidad Neta	Depreciaciones	Valor Residual	Recup. Capital Trabajo	Flujos Netos
Año 0	- L14535,203	- L145,352	L -	L -	L -	L -	L -	- L14680,555
Año 1	L -	L -	-L 123,398	L 2003,365	L719,493	L -	L -	L 2599,459
Año 2	L -	L -	-L 134,974	L 2095,552	L719,493	L -	L -	L 2680,071
Año 3	L -	L -	-L 147,635	L 2191,613	L719,493	L -	L -	L 2763,470
Año 4	L -	L -	-L 161,485	L 2291,686	L719,493	L -	L -	L 2849,694
Año 5	L -	L -	-L 176,633	L 2395,980	L719,493	L -	L -	L 2938,839
Año 6	L -	L -	-L 193,202	L 2504,717	L719,493	L -	L -	L 3031,007
Año 7	L -	L -	-L 211,326	L 2618,134	L719,493	L -	L -	L 3126,301
Año 8	L -	L -	-L 231,150	L 2736,486	L719,493	L -	L -	L 3224,829
Año 9	L -	L -	-L 252,833	L 2860,043	L719,493	L -	L -	L 3326,702
Año 10	L -	L -	-L 276,551	L 2989,095	L719,493	L -	L -	L 3432,037
Año 11	L -	L -	-L 302,493	L 2342,964	L719,493	L -	L -	L 2759,963
Año 12	L -	L -	-L 330,869	L 2448,709	L719,493	L -	L -	L 2837,332
Año 13	L -	L -	-L 361,907	L 2559,323	L719,493	L -	L -	L 2916,908
Año 14	L -	L -	-L 395,857	L 2675,093	L719,493	L -	L -	L 2998,729
Año 15	L -	L -	-L 432,991	L 2796,325	L719,493	L -	L -	L 3082,827
Año 16	L -	L -	-L 473,608	L 2923,350	L719,493	L -	L -	L 3169,234
Año 17	L -	L -	-L 518,036	L 3056,521	L719,493	L -	L -	L 3257,978
Año 18	L -	L -	-L 566,631	L 3196,220	L719,493	L -	L -	L 3349,081
Año 19	L -	L -	-L 619,785	L 3342,857	L719,493	L -	L -	L 3442,564
Año 20	L -	L -	-L 677,925	L 3496,872	L719,493	L145,352	L145,352	L 3829,143
Año 21	L -	L -	L -	L 4175,791	L -	L -	L -	L 4175,791
Año 22	L -	L -	L -	L 4293,858	L -	L -	L -	L 4293,858

Año 23	L -	L -	L -	L 4415,951	L -	L -	L -	L 4415,951
Año 24	L -	L -	L -	L 4542,207	L -	L -	L -	L 4542,207
Año 25	L -	L -	L -	L 4672,769	L -	L -	L -	L 4672,769

Tabla 27 - Cálculo de TIR escenario pesimista

Costo Capital para el proyecto	15.63%
TIR	19.64%
Inversión Inicial	-L 14,680,554.53

Tabla 28 - Cálculo de del VPN escenario pesimista

Costo Capital para el proyecto	15.63%
VPN	L 3,775,222.37
Inversión Inicial	-L 14,680,554.53

Tabla 29 - Período de recuperación escenario pesimista

	Flujos	Flujos Acumulados
Inversión	-L14535,203	
Flujo I	L 2599,459	L 2599,459
Flujo II	L 2680,071	L 5279,530
Flujo III	L 2763,470	L 8043,000
Flujo IV	L 2849,694	L 10892,694
Flujo V	L 2938,839	L 13831,533
Flujo VI	L 3031,007	L 16862,540

Último valor L 13831,533
 Por recuperar L 703,669
 PR: Años 6.24

En el escenario pesimista los resultados de los cálculos de evaluación de rentabilidad son más bajos, sin embargo no dejan de mostrarse positivos para la inversión en el proyecto, para los cual se presenta una TIR 19.64 % que es superior en 4.01 puntos porcentuales que el 15.63% esperado como mínimo esperado por los socios, no obstante es más bajo en 4.24% menos que en el escenario base y 3.4 millones menos el VPN, pero que también mostrándose superior que en el base es positivo e indica rentabilidad del proyecto, en lo correspondiente al período de recuperación es más largo, para este escenario en 6.24 años, es decir 6 años y 2 meses tiempo en el que se recupera la inversión inicial, es un año y 11 meses después que en el escenario base. Este escenario

con valores más bajos que los otros mostrados con anterioridad aún representa un futuro de beneficio para el desarrollo del proyecto por lo cual al invertir en el mismo tiene altas probabilidades de rentabilidad.

4.8.15. ANÁLISIS DE SESIBILIDAD

Al revisar los escenarios en los que se analiza el presente proyecto, sobre todo en el escenario pesimista se observa que aún al maximizar los costos de inversión en su valor más alto, así como también una baja en el precio de venta de la energía, tan bajo como el valor de la energía térmica que actualmente se paga a un valor de 0.08 USD por kWh y un horizonte de evaluación de 25 años, se obtiene una TIR un poco más baja en 4.24% que el escenario base, los flujos de efectivo resultan aún positivos pero con una disminución de 3.4 millones de Lempiras menos que en el escenario base en un mismo horizonte de evaluación, esto indica que aún con la inversión inicial a valores más altos y con precios de venta mínimos el proyecto es rentable, la comparación de los escenarios se presenta a continuación:

ESCENARIO BASE	ESCENARIO OPTIMISTA	ESCENARIO PESIMISTA
<ul style="list-style-type: none"> • Inversión inicial de L. 13,178,583 • Préstamo L. 6,589,291 / 9.% / 20 años • Período de Recuperación 4.34 años • TIR 23.88% • VPN L. 7,200,496.82 • Índice de deseabilidad 7.02 • Punto de equilibrio kWh 137,962 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión inicial de L. 11,821,964 • Préstamo L. 5,910,982 / 9.% / 20 años • Período de Recuperación 3.69 años • TIR 28.19% • VPN L. 9,973,820 • Índice de deseabilidad 8.37 • Punto de equilibrio kWh 121,769 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión inicial de L. 14,535,202 • Préstamo L. 7,267,601 / 9.% / 20 años • Período de Recuperación 6.24 años • TIR 19.64% • VPN L. 3,775,222 • Índice de deseabilidad 5.7 • Punto de equilibrio kWh 160,484

Figura 8 – Comparación de escenarios de evaluación financiera

En el escenario optimista no obstante, se ha tomado el valor del precio de venta de la energía con el que se han firmado los contratos con la ENEE actualmente en otras empresas según indicaciones del experto y que es de 0.18 USD por kWh y los costos de inversión más bajos recomendados por

el experto de 1.22 USD / W DC producido, se obtiene una TIR mayor en 4.31% que el escenario base, los flujos de efectivo resultan más altos respecto del escenario base en 2.8 millones de Lempiras más que en el escenario base en un mismo horizonte de evaluación, de esta forma se estima que desde el escenario más bajo hasta el más alto los rendimientos y la rentabilidad para los distintos escenarios son de beneficio para los socios de Laboratorio UNIFINCA.

4.9. ESTUDIO ECONÓMICO

En el presente estudio se presenta un análisis comparativo entre la energía suministrada por la ENEE y uso de generadores que es la energía actualmente utilizada en Laboratorio UNIFINCA.

Para el desarrollo de las actividades cotidianas en el laboratorio se consume para el año 2015 466,540 kWh, valor que será tomado para el consumo anual del proyecto, asimismo de acuerdo a la capacidad del equipo a instalar, hay un excedente de energía que para el proyecto del 35% del consumo actual la cual será vendida a la ENEE, actualmente este precio está fijado en \$0.18 / kWh, sin embargo el valor pagado real por el gobierno es de \$0.14 / kWh, valor confirmado por experto.

El valor del precio de compra usado para el proyecto es el promedio anual pagado por la empresa en el 2015. Por las fluctuaciones y pérdidas de fluido eléctrico de la ENEE la empresa recurre a generación por combustión de Diésel usando un máximo en el año 2015 de 62,989 litros.

Tabla 30 - Análisis económico del proyecto

	KWH anuales consumidos (vl histórico)	KWH anuales a producir	Combustible promedio para generadores (litros)	Costos por energía actual	Ingresos por sustitución	% de beneficio económico por sustitución
Año 1	466,540	650,629	62,989	L 3191,663	L 3781,852	18%
Año 2	466,540	649,002	62,986	L 3256,268	L 3874,469	19%
Año 3	466,540	647,380	62,986	L 3322,922	L 3970,427	19%
Año 4	466,540	645,761	62,986	L 3391,629	L 4069,789	20%

Año 5	466,540	644,147	62,986	L	3462,452	L	4172,675	21%
Año 6	466,540	642,537	62,986	L	3535,457	L	4279,215	21%
Año 7	466,540	640,930	62,986	L	3610,710	L	4389,540	22%
Año 8	466,540	639,328	62,986	L	3688,280	L	4503,786	22%
Año 9	466,540	637,730	62,986	L	3768,241	L	4622,095	23%
Año 10	466,540	636,135	62,986	L	3850,663	L	4744,612	23%
Año 11	466,540	634,545	62,986	L	3935,625	L	4871,491	24%
Año 12	466,540	632,959	62,986	L	4023,203	L	5002,888	24%
Año 13	466,540	631,376	62,986	L	4113,479	L	5138,965	25%
Año 14	466,540	629,798	62,986	L	4206,535	L	5279,891	26%
Año 15	466,540	628,223	62,986	L	4302,457	L	5425,841	26%
Año 16	466,540	626,653	62,986	L	4401,334	L	5576,993	27%
Año 17	466,540	625,086	62,986	L	4503,256	L	5733,536	27%
Año 18	466,540	623,523	62,986	L	4608,317	L	5895,662	28%
Año 19	466,540	621,965	62,986	L	4716,614	L	6063,572	29%
Año 20	466,540	620,410	62,986	L	4828,247	L	6237,471	29%
Año 21	466,540	618,859	62,986	L	4943,318	L	6417,574	30%
Año 22	466,540	617,312	62,986	L	5061,933	L	6604,102	30%
Año 23	466,540	615,768	62,986	L	5184,202	L	6797,283	31%
Año 24	466,540	614,229	62,986	L	5310,236	L	6997,355	32%
Año 25	466,540	612,693	62,986	L	5440,152	L	7204,562	32%

El resultado de este estudio proyecta un beneficio económico promedio del 25% anual en el cambio de energía actual a la energía renovable fotovoltaica indicando la viabilidad económica del proyecto.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este Capítulo se presenta las conclusiones y recomendaciones alcanzadas, con los resultados obtenidos mediante el análisis de los estudios abordados en el presente proyecto de investigación, dando respuesta y seguimiento a las objetivos y a las variables planteadas al principio de la investigación, Se alcanzaron los objetivos propuestos al inicio mediante los cuales se determina que Propuesta Energética Fotovoltaica para la Producción en Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. de C.V. es viable, rentable y con un bajo riesgo de inversión. La información reunida y analizada sustenta adecuadamente las siguientes conclusiones y recomendaciones:

5.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. Para la instalación de un sistema fotovoltaico se necesita un espacio de terreno de 109 x 50 metros ubicado en el predio lateral del laboratorio, el sistema con coordenadas geográficas Latitud: 13° 9' 55.64" N y Longitud: 87° 25' 40.77" O y una instalación con estructura fija sobre el terreno, con una orientación al sur y una inclinación sobre la horizontal del terreno de 10°, con dicha instalación se pueden generar unos 528.629 kWh anuales.
2. Para generar la energía fotovoltaica para el desarrollo del proyecto es necesitan 1,365 paneles completos con un inversor de 400kW AC montados en estructura fija, cuadros eléctricos y de interconexión para autoconsumo y entrega a la red, cableados y sistema de monitorización de funcionamiento de la planta.
3. En la evaluación financiera se determina una inversión total de 13.2 millones de Lempiras; la duración estimada como horizonte máximo de evaluación vida útil del equipo es de 30 años, los socios están dispuesto en aportar un 50% inicial del total de la inversión, con un financiamiento del 50% restante pagadero en un plazo de 20 años, con lo que se espera un rendimiento de un 15.63% de capital total.
4. En los estados financieros se puede observar que el período de recuperación es a partir del cuarto año, teniendo utilidad promedio del 35% a partir del primer año de

implementación reflejado en el Estado de Resultados y un el retorno de la inversión del 23.88% con Valor Presente Neto de 7.2 millones de Lempiras.

5. Al venderse la energía generada como excedente respecto de la producción y el consumo en el laboratorio al precio establecido por el Gobierno de Honduras, se estima un beneficio económico de 25% en relación a lo consumido actual.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda para la instalación del proyecto fotovoltaico con una dimensión aproximada para la instalación de los paneles: 109 metros x 50 metros y se encuentra ubicada con las coordenadas: Latitud: 13° 9' 55.64" N y Longitud: 87° 25' 40.77" O
2. Se define en el capítulo IV la información que se debe considerar acerca de la instalación, condiciones y rentabilidad del proyecto y aspectos técnicos para implementación de Celdas fotovoltaicas.
3. Desde el punto de vista financiero se recomienda la sustitución de celdas fotovoltaicas en vez de energía de empresa Nacional de Energía Eléctrica, el rendimiento de la inversión necesaria para ponerlo en funcionamiento.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

6.1. INTRODUCCIÓN

Como parte del trabajo de investigación se presentó la propuesta de inversión para la sustitución de energía Eléctrica proporcionada por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), por energía Fotovoltaica para la producción de Larva de Camarón, debido a que es un tipo de energía más estable respecto a la producción y representa un excedente de energía que se venderá en la comunidad vecina, generando un ingreso para el laboratorio. Es por ello que se determinó aprovechar la oportunidad de negocio, dirigiéndose a un segmento de mercado específico, con el objetivo de brindar al laboratorio, sustento energético.

La iniciativa nace al observar que el costo de energía eléctrica en el laboratorio es un elemento importante y altamente costoso, a su vez buscando mantener energía eléctrica siempre para la producción de larva, considerando autogeneración de energía, que sea limpia y rentable.

Considerando que previo a iniciar la aplicabilidad de un proyecto se manifiestan como las bases de este proyecto los resultados del análisis financiero, técnico, ambiental, legal, y organizacional para definir la factibilidad del proyecto.

El estudio de mercado desarrollado mediante entrevista con Gerente General en la cual se identificó la necesidad de sustituir el suministro de energía eléctrica en Laboratorio UNIFINCA debido a las constantes fallas de suministro por parte de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica sobretodo en época de invierno debido a que dicho laboratorio por su ubicación física es el último laboratorio suministrado y esto genera dificultades y excesivo uso de generadores, posteriormente a la entrevista se documentó dicha oportunidad de ingresar a un nuevo mercado de energías renovables que cubra las expectativas de producción en un tipo de industria de constante consumo de energía.

Basados en el desarrollo del estudio técnico se definió la capacidad instalada requerida de paneles fotovoltaicos, materiales específicos, costos por materia prima, costos indirectos y gastos de operación, vida útil del equipo para realizar la sustitución y el abastecimiento adecuado,

considerando suministrar la misma cantidad de energía eléctrica que actualmente se consume en el laboratorio e incluso considerar excedente para la venta.

Aspectos complementarios como el estudio organizacional permite general valor, sentido de pertenencia con la empresa, identificando mediante los valores, principios, análisis FODA, organigrama, visión, misión, políticas considerados aspectos esenciales de un marco organizacional para direccionar una empresa.

Considerando que todo proyecto en marcha tiene por exigencia su legalidad y los respectivos costos iniciales y el impacto futuro que tendrá la aplicabilidad de las leyes según el tipo de proyecto, actualmente el Laboratorio está constituido como Sociedad Anónima de Capital Variable, por lo tanto dentro del proyecto no se incluyen gastos de constitución, únicamente los diversos impuestos a los que está sujeto dicha empresa. A su vez relacionado todo aspecto ambiental, de acuerdo al impacto ambiental y la forma de gestión para minimizar el efecto definido por Gobierno.

Los estudios que conforman el presente trabajo hacen referencia fundamental para la toma de decisiones, puesto que en él se consolidan todos los requerimientos para su debida aplicabilidad técnica, ambiental, legal, financiera y organizacional necesaria en el proyecto de factibilidad, definiendo con ello un costo de capital propio, valor de financiamiento, rentabilidad en los resultados financieros, recuperación a largo plazo generando una tasa interna de retorno mayor al costo de capital y un valor presente neto mayor a 0.

Estructura del Capítulo

Concluyendo la estructura del trabajo de investigación, se define dentro de ella la propuesta final sustentada en los hallazgos y conclusiones alcanzadas a lo largo del desarrollo del proyecto y se describe la propuesta de aplicabilidad.

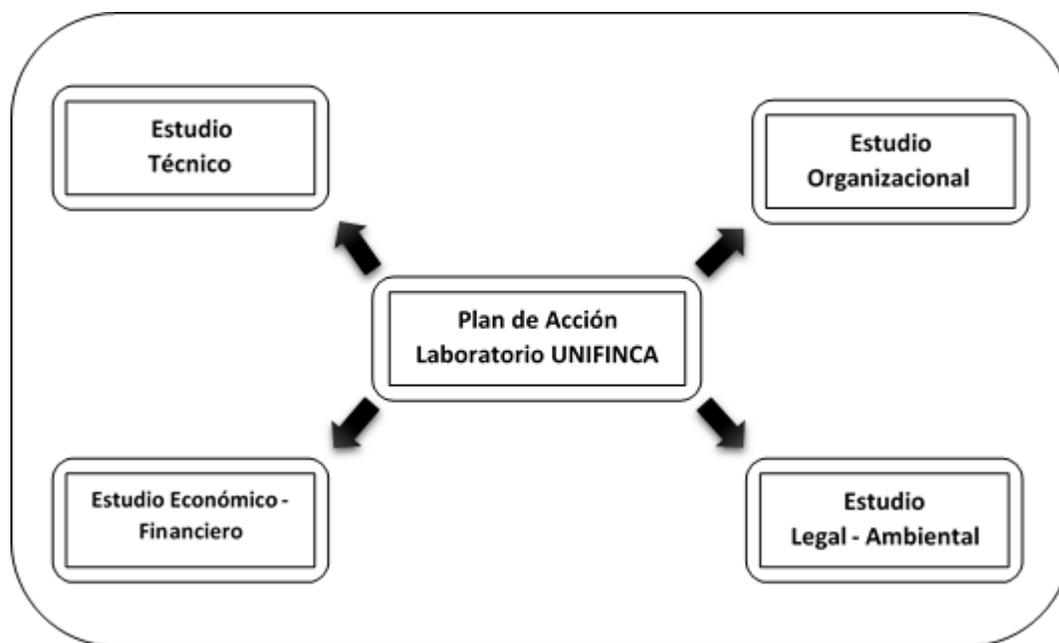


Figura 9 - Estructura del Capítulo

6.2. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

Mediante los resultados de cumplimiento total del proyecto, se establecen planes de acción para cada estudio que determinó la factibilidad, logrando con ello identificar las debilidades a considerar en cada uno de sus aspectos para lograr la reducción de riesgos y alcanzar los resultados financieros que se plantean en dicho trabajo.

Tabla 31 - Plan de Acción de Mercado

Tema	Hallazgo	Riesgo	Respuesta al Riesgo
Cobertura de necesidades de energía	A través de la generación de energía fotovoltaica se suplen necesidades de negocio y generación de excedentes.	El producto durante los meses de invierno puede generar menor producción de energía.	La estimación de dicha producción en este tipo de sistema se define considerando todos los meses del año, producción de energía por año no por temporada dl año, lo cual permite tener cobertura total de la necesidad de abastecimiento mediante la capacidad instalada.

Cobertura de demanda	La cobertura depende de la capacidad instalada, incluyendo, personal, instalaciones.	Riesgo de no satisfacer la demanda para la producción y se requiera hacer uso de energía eléctrica o generadores.	Planificación operativa anual, realizando presupuestos, revisión de estrategias y administración eficaz.
Cobertura de la oferta	Necesidad de Venta de energía en comunidad vecina.	Riesgo de no obtener la producción requerida ni para cubrir las necesidades de suministro de energía en Laboratorio, ni generar excedentes para la venta de energía en comunidad vecina.	Instalación de paneles solar considerando un porcentaje adicional de generación de energía fotovoltaica de acuerdo a la necesidad anual de suministro del Laboratorio y excedente para venta.
Precio de venta de energía fotovoltaica	Precio de energía a menor valor mediante suministro con energía eléctrica.	El precio de energía eléctrica no puede ser muy bajo para evitar que se iguale al precio con generación de energía fotovoltaica.	Precio estimado de acuerdo a los costos incurridos en la producción, costos directos e indirectos, los precios de la energía eléctrica servirán de referencia.

Tabla 32 - Plan de Acción Técnico

Tema	Hallazgo	Riesgo	Respuesta al Riesgo
Instalaciones de producción	Las instalaciones deben ser adecuadas a las necesidades de suministro de energía del laboratorio y considerar un porcentaje de excedente de energía.	Existe el riesgo que las instalaciones no cumplan con las condiciones adecuadas y la capacidad de producción correcta.	Se determinó el área y condiciones requeridas, los materiales y el tipo de paneles fotovoltaicos que favorecerán en la instalación para obtener la producción esperada.
Capacidad instalada	Se debe contar con la capacidad de producción requerida.	Existe el riesgo que no se cuente con una adecuada capacidad de producción.	Se realizó el cálculo de la capacidad instalada de paneles fotovoltaicos que se requieren, considerando la demanda del Laboratorio y un porcentaje adicional de producción para la posible venta de energía.
Costos fijos	Se debe contemplar los incrementos de costos fijos.	Existe el riesgo que los incrementos calculados de costos fijos no sean los adecuados.	Los costos fijos identificados en el proyecto no representan un incremento.

Tabla 33 - Plan de Acción Organizacional

Tema	Hallazgo	Riesgo	Respuesta al Riesgo
FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas)	La toma de decisiones y definir una acción a realizar depende de la identificación adecuada de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.	El análisis FODA permite realizar estrategias administrativas para el mejoramiento de la empresa pero la elaboración un análisis FODA que no exprese verdaderamente el entorno interno y externo de la empresa permitirá que no se obtengan resultados positivos, generando inclinación e inversión a esfuerzos empresariales fallidos.	Definir un análisis FODA y su respectiva revisión en base al sistema documental que permita aprovechar las fortalezas y oportunidades identificadas, como mejorar mediante estrategias las debilidades y amenazas.
Personal	Importancia del Capital humano dentro de la organización.	Falta de compromiso empresarial en la ejecución de un plan de desarrollo de habilidades y competencias de los empleados, permite que se genere un alto costo dentro de la organización porque crea un alto porcentaje de rotación del personal y costos de inducción y capacitación frecuente.	Elaborar programa de capacitación a nivel organizacional con la finalidad de cerrar brechas de capacitación en todo nivel.
Marco Organizacional	Importancia de la definición de valores, principios y planeación estratégica de la organización.	Comportamientos no éticos que generen conflictos de interés y pérdidas a la empresa.	Definición de marco organizacional del Laboratorio definiendo su estructura y estableciendo políticas y lineamientos que permitan regular el correcto comportamiento de los empleados.

Tabla 34 - Plan de Acción Legal y Ambiental

Tema	Hallazgo	Riesgo	Respuesta al Riesgo
Constitución Legal y Ambiental	Cumplimiento con los requerimientos legales que define el gobierno para la operación en el rubro camaronero.	Operación de la empresa sin cumplimiento con la legislación Hondureña.	Conocimiento y cumplimiento de cada una de las regulaciones Hondureñas aplicables para la operación de una empresa del rubro camaronero.

Tabla 35 - Plan de Acción Económico Financiero

Tema	Hallazgo	Riesgo	Respuesta al Riesgo
Inversión	La necesidad de inversión inicial está establecida en un monto de L. 13,310,369.44	Fluctuación de precios o retraso de disponibilidad de las aportaciones por parte de los socios en el momento requerido.	Recurrir a fuentes de financiamiento externas.
Financiamiento	Financiamiento externo del 50% de los fondos de inversión equivalentes a L.6,589,291.80	Limitaciones para obtener financiamiento o tasas de interés elevadas.	Solicitar financiamiento en diversas instituciones bancarias. Validación de la factibilidad del proyecto mediante resultados del estudio económico-financiero para la aprobación del financiamiento.
Flujos de efectivo	Variación anualmente del proyecto	Con la variación de los flujos de efectivo se arriesga que los resultados de la TIR sea negativa y el proyecto no sea factible.	Obteniendo utilidad neta positiva, los flujos de efectivo serán factible.
Período de recuperación	Período de recuperación de la inversión.	Incertidumbre respecto al tiempo definido de recuperación ocasionado por cambios en las variables relacionadas en el estudio.	Identificar tendencias de cambios en el entorno macroeconómico que puedan llegar a afectar el periodo de recuperación.
Valor presente neto (VPN)	El VPN se calculó en L. 7,200,496.82 mayor a cero	Incertidumbre en variables del entorno.	Compartir el riesgo mediante capital mixto.
Tasa interna de retorno (TIR)	La TIR del proyecto es de 23.88%,	Está puede sufrir cambios significativos de acuerdo a los cambios en los flujos esperados del proyecto.	Seguimiento a variables que intervienen en los flujos de efectivo.
Punto de equilibrio	El punto de equilibrio se encuentra entre el suministro de energía fotovoltaica que requiere el laboratorio para sus operaciones.	El aumento en los costos fijos puede elevar el precio de producir este tipo de energía.	Control de los costos fijos, aprovechando al máximo la capacidad instalada.

6.3. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Para la puesta en marcha del proyecto se definen las fechas críticas para realizar los trámites legales de constitución dejando una brecha de tiempo por cualquier imprevisto. Las fechas se establecieron de acuerdo a la actividad la disponibilidad de tiempo y según las posibilidades de los socios para invertir en el negocio.

Tabla 36 - Cronograma de ejecución

Actividades	AÑO 2016										AÑO 2017
	Mayo	Junio	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	
Reunión para definir el tipo de proyecto											
Desarrollo de estudio de factibilidad											
Aportación de socios											
Obtención de financiamiento											
Contratación de personal inicial											
Acondicionamiento de área											
Diseño del área											
Compra de maquinaria											
Instalación de Equipo											
Inicio de producción y operaciones											

BIBLIOGRAFÍA

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2008). Estadística para administración y economía. Cengage Learning.

Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos*. México: McGraw-Hill.

Banco Atlántida. (2016, junio 11). Recuperado 11 de junio de 2016, a partir de <http://bancatlan.hn/#&panel1-4>

BCH. (s. f.). *boletin_de_prensa_06_16.pdf* Inflación. Recuperado a partir de http://www.bch.hn/download/boletines_prensa/2016/boletin_de_prensa_06_16.pdf

Berk, J. B., & DeMarzo, P. M. (2010). Finanzas corporativas. Pearson Educación.

Betas. (s. f.). Recuperado 14 de junio de 2016, a partir de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Bonos del Estado de Estados Unidos - Investing.com. (s. f.). Recuperado 14 de junio de 2016, a partir de <http://es.investing.com/rates-bonds/usa-government-bonds>

Cabrera Jiménez, Juan Antonio; Claver Cabrero, Ana; Sánchez Sudón, Fernando. (2001). LAS TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN EL SECTOR ESPAÑOL DE LA ENERGÍA. Recuperado a partir de <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/342/8JuanantonioCabrera.pdf>

CENSOLAR. (2010). Microsoft Word - TRAMITES.doc - tramitfv.pdf. Recuperado 23 de junio de 2016, a partir de <http://www.fotovoltaica.com/tramitfv.pdf>

costo de capital. (15:52:43 UTC). Recuperado a partir de <http://es.slideshare.net/erikamaribel1/costo-de-capital-23165255>

damodaran. (2016, febrero 11). Estimating Country Risk Premiums. Recuperado 15 de junio de 2016, a partir de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved>

=0ahUKEwjxkMCxoqnNAhUHHB4KHWHgCWUQFggmMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.stern.nyu.edu%2F~adamodar%2Fpc%2Fdatasets%2Fctryprem.xls&usg=AFQjCNHkZwKTFdAD6rugZprzFT9DW2Gbgg&sig2=CNgUza6df2UsLm0TauEtbA

Dessler, G. (2009). *Administración de recursos humanos*. Mexico, D.F.: Pearson Educación.

Diario El Herald. (2016, mayo 17). Desarrollo de los Proyectos Fotovoltaicos Privados en Honduras. Francisco Morazán.

ESTUDIO AMBIENTAL PARA UN ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD. (18:12:03 UTC). Recuperado a partir de <http://es.slideshare.net/carlosjunior16/estudio-ambiental-para-un-analisis-de-factibilidad>

Estudio Legal Y Organizacional. (23:08:55 UTC). Recuperado a partir de <http://es.slideshare.net/luiseduardo/estudio-legal-y-organizacional>

Fernández Durán, R., & González Reyes, L. (2014). *En la espiral de la energía*. Madrid; Carcaixent: Libros en Acción ; Baladre.

Francisco Javier Morazán Matute, H. L. (s. f.). Banco Central de Honduras, Gobierno de la Republica de Honduras [Text]. Recuperado 15 de junio de 2016, a partir de http://www.bch.hn/tipo_de_cambiom.php

Gitman, L. J. (1986). *Fundamentos de administración financiera*. México: Harla.

GIZ. (2013, septiembre 6). Gobierno de Honduras incentiva la generación de energías renovables en el país. Recuperado 1 de junio de 2016, a partir de <http://www.energias4e.com/noticia.php?id=2048>

GlobalPetrolPrices.com. (2016, junio 13). Honduras precios del diesel, 13-jun-2016 | GlobalPetrolPrices.com. Recuperado 15 de junio de 2016, a partir de http://es.globalpetrolprices.com/Honduras/diesel_prices/

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5a ed). México, D.F: McGraw-Hill.

Jäger-Waldau, A. (2010). *Research, solar cell production and market implementation of photovoltaics: scientific technical reference system on renewable energy and energy end-use*

efficiency: PV status report 2010. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Jara Tirapegui, W. (2006). *Introducción a las energías renovables no convencionales (ERNC)*. Santiago, Chile: ENDESA.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2012). *Marketing*. México: Pearson Educación.

Lecue, Antonia. (2009, noviembre). Coeficientes y periodo máximo de amortización de instalaciones fotovoltaicas. Recuperado 14 de junio de 2016, a partir de <http://www.suelosolar.com/newsolares/newsol.asp?id=1094>

Lorenzo Gutiérrez. (2016, mayo 12). Entrevista a experto en energía Renovable.

Luis Rodríguez. (2015, agosto 13). Honduras: Incentivo costará 423 millones de lempiras a la ENEE. *Diario El Heraldo*. Tegucigalpa, Honduras. Recuperado a partir de <http://www.elheraldo.hn/alfrente/868889-209/honduras-incentivo-costará-423-millones-de-lempiras-a-la-enee>

Oliver Araujo. (2016, mayo 2). Datos relevantes de UNIFINCA.

Omar Guillén Solís. (2004). *Energías renovables: una perspectiva ingenieril*. México: Trillas.

Perales Benito, T. (2006). *Guía del instalador de energías renovables: energía fotovoltaica, energía térmica, energía eólica, climatización*. Mexico: Limusa.

Pontífica Universidad Católica de Chile. (2012, junio). COSTOS SOLAR-FOTOVOLTAICO. Recuperado 11 de junio de 2016, a partir de http://web.ing.puc.cl/power/alumno12/costosernc/C._Foto.html

Ref_art_2_ley_promocion_energia_electrica_2013.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de http://www.tsc.gob.hn/leyes/Ref_art_2_ley_promocion_energia_electrica_2013.pdf

Ross, S. A., Westerfield, R., Jordan, B. D., Meza Staines, G., Mauri Hernández, M. E., & Carril Villareal, P. (2010). *Fundamentos de finanzas corporativas*. México, D.F.: McGraw-Hill.

Schallenberg Rodríguez, J. C. (2008). *Energías renovables y eficiencia energética*. Santa Cruz de Tenerife: Instituto Tecnológico de Canarias.

Thompson, A. A., & Thompson, A. A. (2012). *Administración estratégica: teoría y casos*. México, D.F.: McGraw-Hill.

ANEXOS

ANEXO 1: ENTREVISTAS



FACULTAD DE POSGRADO

El propósito de la presente entrevista es obtener información que servirá de sustento para la investigación de Tesis como proyecto de graduación de Maestría que consiste en la implementación de energía fotovoltaica en el Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. de C.V. en sustitución de la energía suministrada por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

I PARTE:

Entrevistas a expertos:

1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Cuál es su profesión?
3. ¿A qué se dedica?

4. ¿Cuántos años de experiencia tiene en el rubro?
5. ¿La generación de energía fotovoltaica puede cubrir la demanda a nivel industrial 24/7?
6. ¿Cuál es la vida útil estimada para el equipo de generación de energía fotovoltaica?
7. Según su experiencia ¿cuál es el período de retorno aproximado de los proyectos de energía fotovoltaica en la actualidad en Honduras?
8. ¿Existe algún tipo de inconveniente que limite la posibilidad de implementar un sistema de generación de energía fotovoltaica en un laboratorio de larvas de camarón a nivel operativo?
9. ¿Qué datos con referencia al consumo, equipo y maquinarias usadas en el laboratorio de larvas de camarón es necesario obtener para determinar el estudio técnico del proyecto de sustitución de energía?
10. ¿Cuáles son los requisitos físicos que debe cumplir el laboratorio para poder instalar el equipo para generación de energía fotovoltaica?
11. ¿El uso de paneles fotovoltaicos genera algún tipo de emisión o repercusión negativa ambiental que usted conozca?
12. ¿Es un mito o realidad que los paneles fotovoltaicos incrementan la temperatura ambiental?
13. Para generar energía fotovoltaica a nivel industrial con un consumo promedio mensual de 38,878 kW en un laboratorio de producción de larvas de camarón ¿Es necesario mantener personal adicional con algún tipo específico de conocimiento específico, profesión o capacitación para mantenimiento preventivo, reparaciones, etc? ¿Cuántas personas serían necesarias?
14. ¿Cuál es la capacidad de generación de energía que se puede generar por cada panel fotovoltaico?

II PARTE

Entrevista al Gerente General de UNIFINCAS

15. ¿Cuál es su nombre?
16. ¿Cuál es su profesión?
17. ¿A qué se dedica?
18. ¿Cuál fue la razón por la que UNIFINCAS aceptó la realización de la presente investigación?
19. ¿Qué se pretende hacer con los resultados de la misma, en caso de que los resultados sean factibles?
20. ¿Qué tipo de facturación se maneja actualmente con la ENEE?
21. ¿Cuál es el consumo de energía mensual de laboratorio UNIFINCA en el último año en kW y en KVA?
22. ¿Cuál es la potencia de consumo de los equipos y maquinarias de Laboratorio UNIFINCAS?
23. ¿Laboratorio Unión de Fincas Camaroneras S.A. efectivamente está comprometida a velar porque se asignen los recursos necesarios para cubrir los costos de implementación del sistema de energía fotovoltaico?
24. ¿Se ha considerado la necesidad de dejar un presupuesto con su seguimiento y ejecución para cubrir los gastos operativos de esta sustitución tanto de mantenimiento como de RRHH?
25. ¿Existe algún documento que sustente la cantidad de energía consumida en el último año? En caso de existir ¿Esa información puede ser suministrada para fines de la presente investigación?

26. Para la generación de energía solar con paneles fotovoltaicos es necesario tener un espacio determinado para colocar dichos paneles y otros equipos necesarios para generar esta energía ¿La empresa ha considerado el espacio una ubicación para instalar los paneles y otros equipos necesarios?
27. Según opinión de los expertos el período de recuperación de la inversión es no menor de 7 años ¿Qué implicaciones tendría para la empresa en caso de que el resultado de la presente investigación proyectara datos similares? Siendo que la generación de energía con el equipo inicial invertido puede tener una vida útil de 20 años en su capacidad de generación del 70% inicial generado.