



**FACULTAD DE POSTGRADO
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE GENERACIÓN
DE ENERGÍA SOLAR EN EL CENTRO EDUCATIVO UNITEC
CAMPUS TEGUCIGALPA**

SUSTENTADO POR:

**MARÍA JOSÉ EGUIGURE TORRES
SAMUEL ROMERO FORTÍN**

PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE

**MÁSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS, C.A.

ABRIL, 2019

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

MARLON ANTONIO BREVÉ REYES

VICERRECTORA ACADÉMICA

DESIREE TEJADA CALVO

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

DECANA DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

CLAUDIA MARÍA CASTRO VALLE

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE GENERACIÓN
DE ENERGÍA SOLAR EN EL CENTRO EDUCATIVO UNITEC
CAMPUS TEGUCIGALPA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

ASESOR

MINA CECILIA GARCÍA

MIEMBROS DE LA TERNA:

**LEONARDO LENIN BANEGAS
JORGE CENTENO
MARIAN CALIX**



FACULTAD DE POSTGRADO

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA SOLAR EN EL CENTRO EDUCATIVO UNITEC CAMPUS TEGUCIGALPA

MARÍA JOSÉ EGUIGURE TORRES
SAMUEL ROMERO FORTÍN

Resumen

Los estudios de ~~pre~~prefactibilidad en proyectos de inversión son instrumentos de suma importancia para conocer la viabilidad de los mismo y de esta manera, poder determinar si se obtendrá una ganancia luego de haber ejecutado la inversión inicial. Mediante esta investigación se buscó analizar la prefactibilidad de instalar un proyecto de energía fotovoltaica en el Campus de UNITEC, Tegucigalpa por medio de la sustitución parcial de la fuente de energía actual. Se aplicaron dos metodologías para efectos del estudio, metodología del PMBOK tomando en cuenta el área de conocimiento de la comunicación e interesados y la metodología de Prefactibilidad. Esta última, se basó en estudios ambientales, legales, de mercado, técnicos y financieros en donde en base a la información que fue arrojada por los diferentes instrumentos de recolección de datos e indicadores financieros como TIR y VAN, se determinó que el proyecto es factible.

Palabras clave: energía renovable, energía fotovoltaica, prefactibilidad, PMBOK, TIR, VAN.



GRADUATE SCHOOL

PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE IMPLEMENTATION OF A SOLAR POWER GENERATION PROJECT IN THE UNIVERSITY OF UNITEC CAMPUS TEGUCIGALPA

MARÍA JOSÉ EGUIGURE TORRES
SAMUEL ROMERO FORTÍN

Abstract

The pre-feasibility studies in investment projects are important instruments to know the viability of these and thus be able to determine if a profit will be obtained after having made the initial investment. Through this study we sought to analyze the prefeasibility of installing a photovoltaic energy project on UNITEC Campus of Tegucigalpa, by means of the partial substitution of the current energy source. Two methodologies were applied for the effects of the study, methodology of the PMBOK considering the area of knowledge of communication and stakeholders and the methodology of Prefeasibility. This last, was based on environmental, legal, market, technical and financial studies where, based on the information that was dumped by the different data collection instruments and financial indicators such as IRR and NPV, it was determined that the project was feasible.

Key words: Renewable energy, photovoltaic energy, prefeasibility, PMBOK, IRR, NPV.

DEDICATORIA

Cada logro en mi vida es por y para Dios, él es quien me ha permitido llegar hasta este punto profesional y es a él a quien dedico cada éxito, en segundo lugar, a mi familia; mis padres, hermanas y abuelos en donde gracias al esfuerzo, trabajo duro, consejos y ejemplo han hecho de mí una persona con muchos sueños, pero al mismo tiempo llena de fuerzas y entusiasmo a luchar y ~~preservar~~ perseverar por lo que uno quiere. A todos ellos, les dedico con mucho amor.

María José Eguigure Torres

A Dios por otorgarme cualidades como la responsabilidad, dedicación, inteligencia y disciplina para poder culminar esta meta educativa y porque si no fuera por su voluntad no estuviéramos en este punto de nuestras vidas. A mi familia por haberme otorgado la educación necesaria para llegar a esta etapa y quienes siempre han sido de apoyo en todos los aspectos de mi vida. A todos mis compañeros y amigos que me han motivado para seguir adelante, les agradezco.

Samuel Romero Fortín

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por permitirme culminar esta etapa de formación profesional, en segundo lugar, a mi compañero y amigo, Lic. Samuel Fortín con quien tuve el gusto de compartir conocimientos profesionales, gracias por todo y finalmente pero no menos importante a mis asesores, compañeros y amigos quienes me orientaron, aconsejaron y compartieron de sus conocimientos profesionales.

María José Eguigure Torres

Primeramente, agradecer a Dios por permitirme alcanzar esta meta formativa y por todas sus bendiciones durante este camino. A los asesores, gracias porque con su orientación esto se convirtió en una realidad. A mi compañera y amiga, Lic. María José Eguigure, gracias por la confianza.

Samuel Romero Fortín

ÍNDICE DE CONTENIDO

<u>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</u>	<u>1</u>
<u>1.1 Introducción</u>	<u>1</u>
<u>1.2 Antecedentes</u>	<u>2</u>
<u>1.3 Definición del Problema.....</u>	<u>32</u>
<u>1.3.1 Enunciado del problema</u>	<u>3</u>
<u>1.3.2 Formulación del problema.....</u>	<u>43</u>
<u>1.3.3 Preguntas de Investigación</u>	<u>43</u>
<u>1.4 Objetivos del Proyecto</u>	<u>54</u>
<u>1.4.1 Objetivo General.....</u>	<u>54</u>
<u>1.4.2 Objetivos Específicos</u>	<u>54</u>
<u>1.5 Justificación.....</u>	<u>54</u>
<u>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</u>	<u>76</u>
<u>2.1 Análisis de la situación actual</u>	<u>76</u>
<u>2.2 Teoría del sustento</u>	<u>1712</u>
<u>2.2.1 Análisis de las metodologías</u>	<u>1712</u>
<u>2.2.1.1 Metodología PMBOK.....</u>	<u>1813</u>
<u>2.2.1.2 Metodología prefactibilidad.....</u>	<u>2216</u>
<u>2.3 Conceptualización</u>	<u>2518</u>
<u>2.4 Instrumentos utilizados</u>	<u>2619</u>
<u>2.5 Marco Legal</u>	<u>2619</u>
<u>2.5.1 Sector Energético.....</u>	<u>2720</u>
<u>2.5.2 Ley reguladora de proyectos públicos renovables.....</u>	<u>2720</u>
<u>2.5.3 Subsector Eléctrico</u>	<u>2821</u>
<u>2.5.4 Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables</u>	
<u>2.5.5 Ley para la producción y Consumo de Biocombustibles</u>	<u>2922</u>
<u>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA</u>	<u>3124</u>
<u>3.1 Congruencia Metodológica</u>	<u>3124</u>
<u>3.1.1 La matriz metodológica</u>	<u>3225</u>
<u>3.1.2 Definición operacional de las variables.....</u>	<u>3326</u>

3.2	Enfoque y métodos.....	3427
3.3	Diseño de la Investigación.....	3730
3.3.1	Población.....	3830
3.3.2	Muestra.....	3831
3.3.3	Unidad de análisis.....	3932
3.3.4	Unidad de respuesta.....	3932
3.4	Técnicas aplicadas.....	4033
3.4.1	Técnicas.....	4033
3.4.2	Procedimientos.....	4134
3.5	Fuentes de información.....	4234
3.5.1	Fuentes primarias.....	4235
3.5.2	Fuentes secundarias.....	4235
	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	4336
4.1	Resultados encuesta.....	4336
4.2	Propuesta de mejora.....	5141
4.2.1	Estudio de mercado.....	5241
4.2.2	Estudio Técnico.....	5343
4.2.3	Estudio Financiero.....	6046
4.2.4	Estudio Ambiental.....	6650
4.2.5	Estudio Legal.....	6650
4.2.6	Gestión de los interesados del proyecto.....	6751
4.2.7	Gestión de las Comunicaciones del proyecto.....	7155
4.2.7.1	Información del Proyecto.....	7155
4.2.7.2	Procedimiento para actualización del plan de comunicaciones.....	7356
4.2.7.3	Documentación del proyecto.....	7357
	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	7458
5.1	CONCLUSIONES.....	7458
5.2	RECOMENDACIONES.....	7559
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	7660
	GLOSARIO.....	8162
	MINUTA.....	8364

Entrevista Estructurada 8465

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN 1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Conceptual del Marco Teórico.....	1813
Figura 2. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.....	2114
Figura 3. Evolución institucional del sector energético.....	2619
Figura 4. Diagrama de variables.....	3427
Figura 5. Enfoque y métodos de la investigación.....	3528
Figura 6. Estructura de Análisis de Mercado.....	5244
Figura 7. Mapa UNITEC Tegucigalpa.....	5445
Figura 8. Panel Solar Gin P6F-72.....	5546
Figura 9. Software Econotecnia.....	5647
Figura 10. Datos Generales Aire Acondicionado.....	5950
Figura 11. Datos Generales.....	6051
Figura 12. Cálculo de la tasa de descuento.....	6152
Figura 13. Flujos de efectivo.....	6554
Figura 14. Identificación y planificación de los interesados.....	6856
Figura 1. Mapa Conceptual del Marco Teórico.....	13

ÍNDICE DE TABLAS

<u>Tabla 1. Matriz metodológica</u>	<u>3225</u>
<u>Tabla 2. Comparación y alcance de enfoques</u>	<u>3528</u>
<u>Tabla 3. Escala Likert</u>	<u>4032</u>
<u>Tabla 4. Cálculo de áreas preliminares</u>	<u>5446</u>
<u>Tabla 5. Cálculo de uso medio</u>	<u>5748</u>
<u>Tabla 6. Calculadora Leantricity</u>	<u>5749</u>
<u>Tabla 7. Gestión de involucramiento de los interesados</u>	<u>7058</u>
<u>Tabla 8. Matriz de Comunicaciones</u>	<u>7159</u>
<u>Tabla 9. Matriz de polémicas</u>	<u>7360</u>
<u>Tabla 10. Control de Versiones</u>	<u>7461</u>
<u>Tabla 1. Matriz metodológica</u>	<u>25</u>

Con formato: Interlineado: 1.5 líneas

Código de campo cambiado

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Código de campo cambiado

ÍNDICE DE ECUACIONES

<u>Ecuación 1. Área de panel solar.....</u>	<u>5547</u>
<u>Ecuación 2. Potencia unitaria de ordenadores</u>	<u>5748</u>
<u>Ecuación 1. Área de panel solar.....</u>	<u>52</u>

Con formato: Interlineado: 1.5 líneas

Código de campo cambiado

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

El aumento poblacional en el mundo ha causado una insuficiencia en los recursos propios. En la actualidad, este incremento tiene como efecto directo el aumento en el consumo de energía causando problemas como: satisfacción de demanda al no tener suficientes fuentes de energía sustentable y aumento de emisiones de gases de efecto invernadero, los cuales son responsables del cambio climático. Dicho lo anterior, países en vías de desarrollo como Honduras, se ven afectados en mayor parte y se ven obligados a implementar mejores prácticas que les permita generar un ahorro.

En Honduras, la concientización del consumo inteligente cada día es más fuerte. Se realizan campañas informativas, capacitaciones en temas relacionados al desarrollo sostenible y los Centros Educativos están trabajando arduamente con una visión en común que es formar y desarrollar agentes de cambio en nuestra sociedad. Uno de los Centros educativos es la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) reconocida por ser un centro de formación en donde la tecnología y emprendedurismo son pilares fundamentales. Al tener una visión que se puede ver afectada por la situación en el país, el realizar proyectos de desarrollo sostenible es un reto y oportunidad de ser pioneros en esta área. Al ser una casa de estudio en crecimiento, se obtiene un impacto económico en el consumo de energía ya que, en su mayoría, el ingreso de nuevos estudiantes consume más energía que la tasa promedio.

Dicho lo anterior, el objetivo de este informe es determinar, a través de la metodología del PMBOK la factibilidad de instalar paneles solares institucionales en el campus de UNITEC Tegucigalpa, permitiendo un ahorro en la sustitución parcial del consumo de energía eléctrica.

1.2 Antecedentes

~~Los sistemas generadores de energía solar fotovoltaica se originan con el descubrimiento del efecto fotoeléctrico. A mediados del siglo XIX (1839) el físico francés Becquerel descubrió el efecto fotoeléctrico. Este hallazgo determinó un gran paso para el desarrollo de los sistemas generadores de energía solar fotovoltaica. La primera célula fotovoltaica fue desarrollada por Charles Fritts, que recubrió una muestra de selenio semiconductor con oro. Esta Célula fotovoltaica fue la base del sistema generador de energía solar fotovoltaica. Posteriormente se desarrollaron los primeros dispositivos con células fotovoltaicas que generaban energía suministrada a pequeños dispositivos (relojes, calculadoras, etc....). De tal manera, empezaba el auge por los sistemas de generación de energía solar fotovoltaica como proveedores de electricidad.~~

En la actualidad, los sistemas de generación solar fotovoltaica se presentan como la opción más futura para liderar la revolución energética a nivel mundial. ~~En la actualidad~~ Muchos países están apostando por los sistemas de generación de energía solar debido a sus características, tales como eficiencia, y proceso fácil de instalación entre otros.

Debido al gran crecimiento de la población en el país, la exponente demanda de energía y el agotamiento de recursos no renovables se ha convertido en una realidad en nuestros tiempos; esto ha impulsado una inclinación hacia al uso de fuentes de energía infinitas como lo es la energía solar. Aunado a ello, ya hay algunas comunidades que cuentan con ese sistema suministrado por el gobierno y se trata de comunidades que originalmente no contaban con tendido eléctrico y la inversión para la construcción del sistema significaba un costo demasiado alto para el Gobierno y por ende se optó por instalar un sistema de energía solar para alimentar dicha área.

Aparte de las comunidades, centros educativos, restaurantes, empresas etc. han tomado conciencia de que deben de hacer una aportación de beneficio ambiental. UNITEC campus San Pedro Sula ya invirtió en proyectos de energía solar en donde el jardín utiliza paneles para el funcionamiento de sus fuentes. Siendo esta, una institución educativa con un fuerte compromiso de innovación, se busca proponer una implementación de paneles solares en el campus de Tegucigalpa el cual le permitiría ser pionera en el área y su aporte a la problemática detallada en este documento sería mayor.

1.3 Definición del Problema

Fue importante establecer el problema de manera breve, clara, ~~concisa~~ y precisa; y que este, estuviere alineado con el objetivo del estudio ya que aporta al éxito de la evaluación de prefactibilidad. Esto fue acompañado de herramientas, técnicas y metodologías que permitieron que la problemática y la solución pudieren estar directamente relacionados, dando un mayor enfoque hacia la obtención de resultados.

1.3.1 Enunciado del problema

La escalada de precios de los derivados del petróleo en el mercado internacional, reflejan en nuestro país un crecimiento exponencial en el precio de la energía eléctrica generada por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) y distribuida por la Empresa Energía Honduras (EEH).

Esto hace que empresas, negocios y hogares obptengan prácticas como los sistemas de energía solar fotovoltaica.

Es de suma importancia la participación de los centros educativos como UNITEC el cual#
las cuales pueden puede generar un ahorro en el consumo de su energía eléctrica anual del edificio
Polideportivo y alrededores. Cabe mencionar, que este tipo de eEnergía-que no solamente es
gratuita e inagotable, sino que también aporta al desarrollo sostenible del país y del medio ambiente
ya que es la fuente de energía más limpia.

1.3.2 Formulación del problema

¿Es factible el desarrollo integral de la comunidad estudiantil deen UNITEC Tegucigalpa a
través de un proyecto de generación de energía fotovoltaica?

1.3.3 Preguntas de Investigación

1. ¿En cuánto tiempo las instalaciones de energía solar en el campus de UNITEC
Tegucigalpa retornan la inversión inicial?
2. ¿Cuántos paneles solares se deberían de instalar para sustituir el consumo de la
energía eléctrica en un 5%?
3. ¿Qué ventajas o desventajas existen en la implementación de un sistema de
generación de energía de energía solar?
4. ¿Qué requerimientos legales son necesarios para el desarrollo de este proyecto en
el campus UNITEC Tegucigalpa?

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0.02 cm,
Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración:
1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda +
Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Normal;Portadas y Preliminares, Sangría:
Primera línea: 0 cm

1.1.4 Objetivos del Proyecto

1.1.4.1 Objetivo General

Evaluar la prefactibilidad para la implementación de un proyecto de generación de energía solar a través de un estudio que mida la rentabilidad y beneficio ambiental que conlleve dicho proyecto.

1.1.4.2 Objetivos Específicos

- Dimensionar los ahorros potenciales de energía que se generan por el uso de los paneles solares fotovoltaicos.
- Estudiar la forma de funcionamiento de los paneles solares fotovoltaicos.
- Identificar las principales ventajas y desventajas de carácter ambiental en la implementación de los paneles solares fotovoltaicos.
- Evidenciar si la normativa vigente desfavorece la aplicabilidad del proyecto.

1.1.5 Justificación

Como justificación se requiere saber si existen suficientes recursos para que UNITEC pueda percibir un ahorro anual al incorporar en su CAPEX proyectos orientados a la disminución en el consumo de energía eléctrica, acabar con la pobreza, alcanzar un desarrollo social y económico significativo para las empresas y para la mayor parte de la población mundial, proteger el medio ambiente y conservar al mismo tiempo las ventajas que ha aportado la tecnología moderna?

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0.63 cm

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0.02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0.02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0.63 cm

~~La respuesta a estas interrogantes es la justificación de este proyecto.~~ Al reconocer que nos encontramos en una etapa en donde los requerimientos de energía del país no se dan abasto, los combustibles fósiles son finitos y cada vez más caros y la situación climática empeora, se siente la obligación de utilizar primeramente la energía de solar como alternativa para sustituir en su mayoría el uso de la energía eléctrica dentro del campus UNITEC Tegucigalpa, siendo esta empresa socialmente responsable y de mucho prestigio.

Se concluye este capítulo teniendo los objetivos claros, identificando y entendiendo la problemática con su respectiva justificación ya que es la base es la base por la cual se basó el estudio y se procede a la exposición del marco teórico.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Análisis de la situación actual

~~Hoy en día se visualiza una preocupación hacia el medio ambiente, el ex vicepresidente de los Estados Unidos (Al Gore, 2006) refiere que el calentamiento global es “la mayor crisis actual”. Grandes empresas, entes, políticos y personas influyentes a nivel mundial están mostrando un grado de importancia significativa hacia todo lo relacionado al tema.~~

~~El Calentamiento Global, libro escrito por (Spencer Weart, 2006) refiere estudios que han conducido a crear la evidencia científica de que el calentamiento global es un fenómeno real, y adicional, que es producido por el ser humano (principalmente por el uso de combustibles fósiles y la quema de bosques y selvas).~~

~~El ser humano es de los mayores aportantes de gases invernaderos, que son los gases que retienen el calor en la atmósfera, los cuales causan cambios en la temperatura y en patrones meteorológicos.~~

En la actualidad se ha visto un mover de la población mundial y en Honduras específicamente en temas de carácter ambiental. Se observa empresas como supermercados e instituciones educativas implementan campañas de concientización de uso de plásticos y otros materiales no sostenibles. Como ejemplo tenemos que ya en UNITEC se han dado cuenta de esto y es por eso que eliminaron el uso de pajillas en la cafetería.

Lo antes mencionado, se debe porque a nivel global se están viendo fuertes cambios climáticos en donde el hombre es el principal causante, y de no accionar, seguiremos experimentando fuertes alzas de temperatura, tal y como lo indica la revista National Geographic:

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0.63 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0.63 cm

Con formato: Español (Honduras)

(National Geographic, 2010) refiere que los niveles de gases de efecto invernadero (GEI) han aumentado y descendido durante la historia de la Tierra, pero han sido bastante constantes durante los últimos miles de años. Las temperaturas medias globales se han mantenido bastante constantes también durante este periodo de tiempo hasta hace poco. A través de la combustión de combustibles fósiles y otras emisiones de GEI, los humanos están aumentando el efecto invernadero y calentando la Tierra.

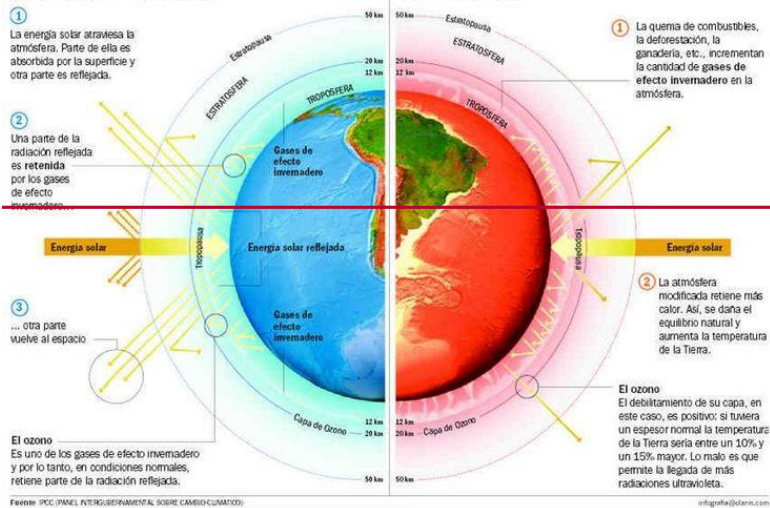
Los combustibles fósiles y emisiones de GEI, se han dado en mayor cantidad debido al alza en la población en el planeta tierra, es por lo que países han unido fuerzas y acciones individuales para contrarrestar y disminuir el calentamiento enmarcadas en acuerdos como el Protocolo de Kyoto o El Acuerdo de Paris. ~~Esto no ha sido suficiente ya que lo que se logra, por un lado, no es replicado. Lo antes mencionado se puede observar en la siguiente figura:~~

Con formato: Sangría: Primera línea: 0 cm

Un fenómeno que amenaza a la Tierra

UN PROCESO NATURAL: EL EFECTO INVERNADERO

Es el calentamiento natural de la Tierra. Los gases de efecto invernadero, presentes en la atmósfera, retienen parte del calor del Sol y mantienen una temperatura apta para la vida.



Con formato: Justificado

Figura 1. Un fenómeno que amenaza a la Tierra

Fuente: (IPCC, Panel Intergubernamental sobre cambio climático);

(National Geographic, 2010) refiere que el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), indica que se debe de reducir las emisiones de GEI entre un 50% y un 80% de lo que llevan camino de ser durante el próximo siglo si queremos alcanzar los niveles mencionados. Esto quiere decir que si hay acciones que ayudan a la reducción de los GEI, los cuales se detallan a continuación Otras acciones puntuales implementadas son:

- Mejoras en la eficiencia energética y en economía de combustible (de forma que se tenga que producir menos energía).
- Aumentos en energía solar y eólica.
- Aumento en el hidrógeno producido mediante fuentes renovables, en biocombustibles (obtenidos de los cultivos), en gas natural y en energía nuclear.

- También existe la posibilidad de recoger el dióxido de carbono que emiten los combustibles fósiles y almacenarlo bajo tierra, proceso denominado “secuestro de carbono”.

~~En la actualidad, ha existido un movimiento y concientización referente al cambio climático y se está haciendo un esfuerzo para mitigar el mismo. Tal y como se acordó en la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, en donde se definieron acuerdos, acciones o compromisos a realizar entre los países miembro con el fin de prever, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Otros instrumentos jurídicos de las Naciones Unidas con el mismo fin son: El protocolo de Kyoto y El Acuerdo de París.~~

La mayor parte de la energía empleada actualmente en el mundo proviene de los combustibles fósiles, los cuales consisten en restos de organismos que han estado presente en la Tierra. ~~Los mismos, han estado sometidos a la presión de la corteza terrestre y al calor durante cientos de millones de años, formando y conteniendo buena parte de energía no renovable. Los humanos al volverse cada vez más~~ Es importante entender que el ser humano ha cambiado, ha aumentado y se ha industrializados, consumen más ~~en gran manera, esto hace que el consumo de energía~~ ya que es s ea necesario para desarrollar actividades de la vida diaria cotidianas, siendo estas de fuentes no renovables como los combustibles fósiles que contaminan el planeta y fuentes renovables.

~~Aunado a ello, Algunas desventajas del uso de principales combustibles fósiles como el petróleo, carbón mineral, gas natural según el artículo de (Renovables Verdes, 2018) refiere que los combustibles fósiles tienen una consecuencia directa en el efecto invernadero y que casi un 80% de las emisiones de dióxido de carbono provienen a nivel global de estos combustibles,~~

adicional, también se cuenta con diversos casos de afectación por la contaminación de los mismos; dando paso a enfermedades respiratorias y cardiovasculares en la población en general obteniendo un mayor impacto en poblaciones sensibles como mujeres embarazadas, ancianos y niños.

El suministro mundial de combustibles fósiles está disminuyendo, lo que significa que es necesario encontrar soluciones de energía sustitutas que no sean nocivas al planeta y a todo ser viviente en el mismo.

A pesar de todos los esfuerzos de concientización con respecto a que los recursos se agotan o al alto grado de contaminación procedente del consumo de combustibles fósiles (según los cálculos de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), el carbón podría ser directamente responsable del 60% del total de emisiones de efecto invernadero registradas en el planeta), aun vivimos en un mundo en el que la energía proviene de carbón, petróleo y gas, como se señala en el gráfico siguiente:

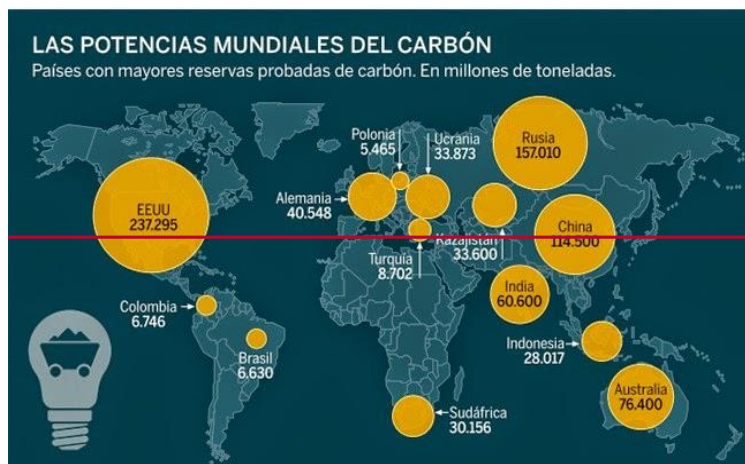


Figura 2. Las potencias mundiales del carbón
Fuente: (BP Statistical Review 2014).

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

La figura dos nos muestra en millones de toneladas los países con mayores reservas probadas de carbón, en la misma podemos observar que Centro América no figura, sin embargo, contamos con países de la región como Estados Unidos que tiene la mayor cantidad de reservas del mundo con 237.295 millones de toneladas.

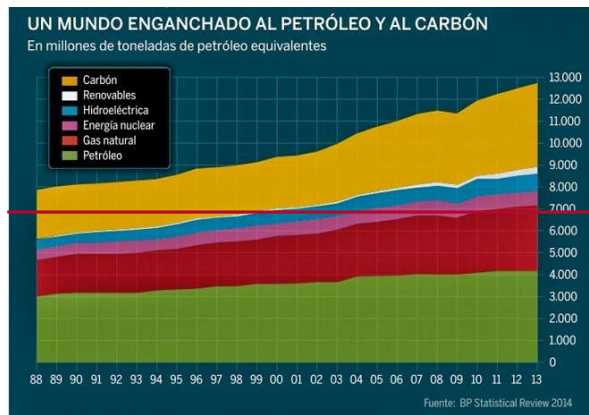


Figura 3. Un mundo enganchado al petróleo y al carbón

Fuente: (BP Statistical Review 2014).

Como se observa en el gráfico, el uso de la energía renovable ha crecido levemente en comparación al resto, y el uso del carbón aparenta un crecimiento mayor al del petróleo.

Al ser finitos los recursos, es necesario ver alternativas de energía sostenibles y limpias de acuerdo con el Departamento de EE. UU. de Energía. Los tipos de energía limpia utilizadas hoy en día son la energía geotérmica, mareomotriz, undimotriz, solar y eólica. Por un lado, enson:

- ~~La energía geotérmica es aquella energía que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra.~~
- ~~La energía mareomotriz ocupa la fuerza de las corrientes marinas para producir energía.~~
- ~~La energía undimotriz aprovecha la fuerza de las olas del mar para producir energía limpia.~~

• ~~La energía solar, como su nombre lo indica, es aquella que se obtiene a través del sol, capturando la energía calorífica del sol en celdas de un panel llamado panel solar, para luego ser transformada en energía eléctrica.~~

• ~~La energía eólica se obtiene a través del viento, es decir, donde se aprovechan las corrientes de aire para crear energía limpia.~~

—

Honduras, en el 2016 el 60% de la generación de energía fue renovable y se espera que para el 2025 llegue a un 80% según proyecciones del gobierno. Dicho esto, se espera un aceleramiento en el uso de este tipo de energía que alteren la matriz energética del país que hoy en día está compuesta en su mayoría por generación termoelectrica.

■

Con formato: Sin Resaltar

Con formato: Interlineado: Doble, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 1.9 cm + Sangría: 2.54 cm

Con formato: Interlineado: Doble, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 1.9 cm + Sangría: 2.54 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Interlineado: Doble

2.1.1. Posibles soluciones

La energía solar es la solución propuesta como respuesta a generar un ahorro a UNITEC al implementar un proyecto de energía fotovoltaica ~~problema planteado en este documento~~. Esta fuente de energía alternativa sustituye a la utilizada normalmente debido a sus múltiples ventajas que se definirán a continuación. Adicional, cabe mencionar que se considera energía renovable y energía limpia.

La energía contenida en el sol es tan abundante que se considera inagotable. El Sol lleva 5,000 millones de años emitiendo radiación solar y se calcula que todavía no ha llegado al 50% de su existencia. Además de ser energía renovable, es una energía limpia.

El elemento que se encarga de captar toda esta energía proveniente del sol y convertirla en energía renovable y limpia es el panel solar. Este varía dependiendo el mecanismo escogido para el aprovechamiento de la energía capturada.

Los tipos de energía son (Renewables Global Status Report, 2018):

- Captadores solares térmicos (energía solar térmica)
- Módulos fotovoltaicos (energía solar fotovoltaica)
- Sin ningún elemento externo (energía solar pasiva)

Para efectos de este estudio, el tipo de elemento que se utilizó es la energía solar fotovoltaica.

Este tipo de energía aprovecha el efecto fotovoltaico para generar una corriente eléctrica. La corriente que generan los paneles solares es corriente continua, que tratada correctamente (convirtiéndola en corriente alterna), se puede utilizar para suministrar electricidad en instalaciones autónomas o se puede utilizar para suministrarla o venderla directamente a la red eléctrica.

Lo anterior, nos lleva a entender los beneficios o ventajas de la energía fotovoltaica como, por ejemplo:

- Proviene de una fuente ilimitada

- No contamina
- No consume combustible, ni necesita presencia de otros recursos como el agua o el viento
- Reduce la dependencia eléctrica
- Sistemas sencillos y fáciles de instalar
- Las instalaciones modulables, se puede aumentar o reducir la potencia instalada
- Los paneles tienen una vida útil prolongada
- Es una opción viable de energía apto para zonas donde el alambrado eléctrico no llega o es costoso su tendido
- El coste de los componentes disminuye a medida que avanza la tecnología
- Representa un ahorro con respecto al costo de la energía eléctrica

Adicional a estas ventajas antes mencionadas, al utilizar este tipo de energía, las empresas son vistas con valores como la responsabilidad, sostenibilidad, compromiso, innovación etc... siendo muchas veces pioneras en este tipo de tecnología. También al generar un autoconsumo, pueda que se generen notables ahorros para toda empresa, propietario o cualquier otro inversionista.

Cabe mencionar, que Honduras es un país cuya matriz energética está formada por el consumo de combustibles fósiles y el uso de biomasa. La empresa de ENEE, se mantiene en permanente déficit, el cual no ha podido superar por varios años. Esta situación es debida

principalmente a los altos costos de la generación basada en combustibles fósiles, costos que ha tenido que absorber durante largo tiempo.

Es evidente que en la actualidad nos encontramos en la situación de ser afectados por el alto costo de la energía eléctrica, aunado a ello el aumento de 18.3% a la tarifa aprobado por la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE), y publicado en el diario oficial la Gaceta el 29 de septiembre del 2018.

Sin embargo, el BID en “Dossier Energético: Honduras” afirma:

Con el objetivo de acelerar el desarrollo de proyectos de energía renovable, en 2010 el gobierno publicó la Ley especial reguladora de proyectos públicos de energía renovable. Esta ley agilizó la ejecución de los proyectos hidroeléctricos Patuca III (Piedras Amarillas), Patuca IIA (La Tarrosa), Patuca II (Valencia), Los Llanitos y Jicatuyo, y el Complejo Energético Valle del Aguan, entre otros. Las razones esenciales para la publicación de esta ley incluyen el lento desarrollo de los proyectos indicados anteriormente y la obligación de cumplir con la meta fijada en el Plan de Nación de la República de Honduras, según la cual, para 2022, el 70% de la generación debe provenir de fuentes renovables. (Ramón Espinasa, Lenin Balza, Carlos Hinestrosa, Carlos Sucre y Fernando Anaya, 2017, p. 42)

En vista de lo anterior, es notorio que el Gobierno ha impulsado dichos proyectos con el apoyo y coordinación de organismos internacionales para la producción de energía a través de recursos renovables hacia el beneficio de varios sectores del país, y estos han crecido en cantidad y han confirmado ser de utilidad.

Asimismo, los proyectos de energía renovable de menor escala a través del apoyo de empresas privadas/públicas han seguido esta tendencia de crecimiento a lo largo del territorio hondureño.

Varios de estos se pueden categorizar en tres naturalezas: a) parques solares; b) árboles solares; y c) Fotovoltaica integrada en edificios. Dentro estas categorías a continuación se detallan algunas empresas con proyectos de energía renovable de menor escala:

- Plaza la granja
- Restaurante de mariscos Tony's Mar
- Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán
- Gasolineras Uno
- Claro
- Restaurante Matambritas
- Restaurante Coco baleadas

~~• Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán~~

• El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS) y otros órganos han desarrollados numerosos proyectos de carácter social en varias comunidades del país.

• Es por eso que UNITEC al ser una institución pionera en el área de la tecnología, quedarse atrás y debe de aprovechar la oportunidad de implementar en sus campus, proyectos enfocados a la energía renovable, de forma que, al estar aportando al bienestar ambiental, también pueda proveerle ventajas al generar ahorro y lograr un mayor EBITDA y estatus entre las demás universidades de la región.

2.2 Teoría del sustento

2.2.1 Análisis de las metodologías

Con formato: Fuente:

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0.63 cm

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0.02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

Para cumplir los objetivos y brindar solución a la problemática planteada, el presente documento hace uso de las siguientes metodologías: a) Metodología del PMBOK (6ta edición), la cual facilita información sobre los procesos que se pueden llevar a cabo para una gestión eficaz, tomando en cuenta la utilización de diferentes técnicas y herramientas reconocidas por especialistas en la gestión de proyectos; b) Prefactibilidad, la cual nos ayuda en términos generales a estimar las inversiones probables, los costos de operación y los ingresos que demandará y generará el proyecto. Lo antes mencionado se muestra conceptualmente a continuación:

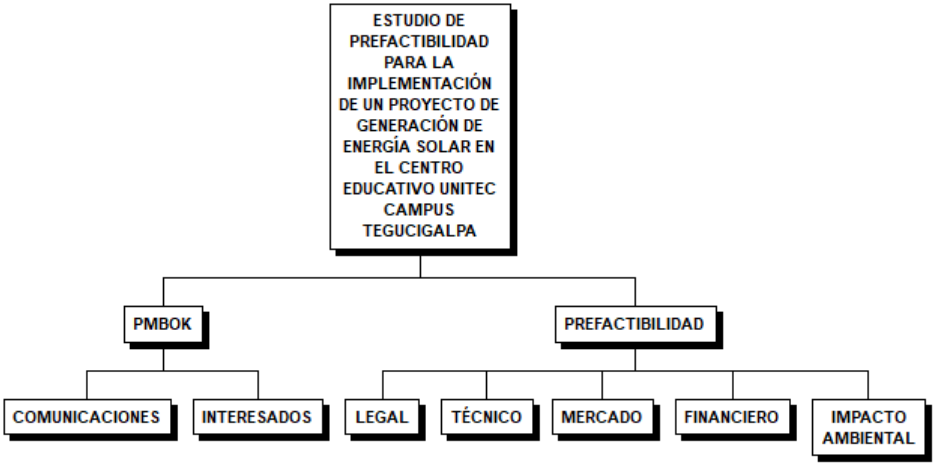


Figura 114. Mapa Conceptual del Marco Teórico.
 Fuente: (Elaboración Propia, 2018).

2.2.1.1 Metodología PMBOK

Metodología PMBOK significa Project Management Body of Knowledge, fue creada por el Project Management Institute (PMI, una asociación profesional sin fines de lucro) y es una guía que reúne todos los conocimientos en gestión de proyectos. En otras palabras, el documento reúne

Con formato: Sangría: Izquierda: 2.5 cm, Primera línea: 0 cm, Esquema numerado + Nivel: 4 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

el conocimiento de los teóricos y profesionales de la gestión de proyectos con el objetivo de identificar y documentar las buenas prácticas en el sector. El interés de PMBOK reside en el hecho de que se actualiza periódicamente.

Esta interacción de factores se visualiza en las diferentes áreas de conocimiento de la metodología del PMBOK:

“El área de conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización” (PMBOK, 6ta edición).

Las áreas de conocimiento utilizadas para la presente investigación fueron: a) Gestión de los Interesados del proyecto y b) Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, debido que este trabajo de investigación ya cuenta con un cliente predefinido (UNITEC). Es importante definir el proceso de comunicación entre los interesados, saber cómo se recopila, distribuye y se almacena la información del proyecto siendo estas oportunas y adecuadas; y aunado a ello, es vital tener en consideración para analizar las expectativas de los interesados y su impacto directo o indirecto del proyecto. Lo anterior, con la finalidad de desarrollar estrategias de gestión con el fin de alcanzar un involucramiento significativo de los interesados en las decisiones y ejecución del proyecto.

La siguiente figura, “Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos”, hace referencia a las necesidades específicas que puede requerir dicho proyecto de una o varias áreas de conocimiento en los distintos flujos de procesos.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDI/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los interesados	13.2 Planificar el involucramiento de los interesados	13.3 Gestionar la Participación de los interesados	13.4 Monitorear el involucramiento de los interesados	

Figura 225. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

Fuente: (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 6ta edición, 2017).

En el área de conocimiento de la gestión de las comunicaciones se procuró hacer una análisis por medio de las herramientas de análisis de los requisitos de comunicación, tecnología de la comunicación, modelos y métodos de comunicación, habilidades interpersonales y del equipo, representación de datos y reuniones con la finalidad de desarrollar la estrategia que asegura una comunicación con los interesados eficaz y seguidamente llevará a cabo las actividades necesarias para implementar la estrategia de comunicación.

Dicha estrategia de comunicación incluye guías y plantillas para las reuniones sobre el estado del proyecto, las reuniones del equipo del proyecto, las solicitudes de cambio y todos aquellos objetos de comunicación del proyecto que pudieran incluir, entre otros: informes de desempeño, entregables, avance del cronograma, los costos incurridos, y demás información requerida por los interesados.

En relación a la metodología PMBOK específicamente en el área de conocimiento de gestión de los interesados se tomó en cuenta la información recopilada por medio del análisis de datos, reuniones, representación de datos y juicios de expertos, con el fin de identificar a las personas, grupos u organizaciones que pudieran afectar o ser afectados por el proyecto. para

Adicional, se agregan análisis de ~~realizar~~ las expectativas de los interesados ~~y~~ para desarrollar estrategias de gestión adecuadas para el eficaz involucramiento de los mismos en la ejecución y decisiones del proyecto.

Dicha gestión incluye un registro de los interesados que contiene información de identificación como lo son: nombre, puesto, ubicación y el rol; la información de evaluación que incluyen: los requisitos principales, expectativas, potencial para influir en los resultados y ciclo de vida del proyecto en donde tiene el mayor impacto; y clasificación de los interesados, como puede ser cualquier modelo de clasificación elegido por el director de proyectos (ej. interno/externo, impacto/influencia y ascendente/descendente). Asimismo, incluye un plan de involucramiento de los interesados el cual dependiendo de las necesidades del proyecto identifica las acciones requeridas para el involucramiento productivo de los interesados.

En base a lo anterior, las ventajas a grandes rasgos de esta metodología son las siguientes:

a) que es una guía de conocimientos y buenas prácticas creada por profesionales de la gestión de proyectos que la actualizan periódicamente; y b) que permite a las empresas estandarizar sus prácticas, lo que significa que cada departamento funciona de la misma manera. Esto también hace posible encontrar las mismas prácticas de una compañía a otra.

2.2.1.2 Metodología perfectibilidad

Por otra parte, este trabajo de investigación utilizó la metodología de perfectibilidad para la *formulación de los estudios de mercado, financiero, técnico, legal organizacional y ambiental.*

Con formato: Sangría: Izquierda: 2.48 cm, Sangría francesa: 0.02 cm, Esquema numerado + Nivel: 4 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

De acuerdo con Nassir S. chain & Reinaldo S. Chain, (2008), el análisis completo de un proyecto requiere, por lo menos:

- Estudio de mercado: en este se definió la cuantía de la demanda e ingresos de operación, como por los costos e inversiones implícitos.
- Estudio técnico: en este estudio se cuantificó el monto de las inversiones y de los costos de operación.
- Estudio legal organizacional: se definió tanto la estructura organizativa que más se adaptó a los requerimientos posteriores de la operación del proyecto, como el detalle de los procedimientos administrativos que podrían implementarse. Asimismo, se definieron los aspectos legales que pudieran llegar a restringir la localización y que pudiera afectar indirectamente las decisiones internas del proyecto, como los son la organización y los procedimientos administrativos.
- Estudio financiero: 1) se sistematizó la información de carácter monetaria que proporcionaron las etapas anteriores, 2) Se elaboró los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad.
- Estudio ambiental: Se introdujo en la evaluación del proyecto las normas ISO 14000, las cuales consisten en una serie de procedimientos asociados con dar a los consumidores una mejora ambiental continua de los productos y servicios que proporcionará la inversión, asociada con los menores costos futuros de una eventual reparación de los daños causados sobre el medio ambiente.

En base a lo anterior, el objetivo de cada uno de los estudios antes mencionados es proporcionar la información necesaria para la determinación de la viabilidad financiera de la inversión.

2.3 Conceptualización

Para la elaboración de este proyecto es necesario considerar los siguientes aspectos:

1. Debido a las variaciones de los factores: a) fluctuación de precio de combustibles fósiles, b) aumento de demanda de energía eléctrica, c) Calentamiento Global, d) Economía mundial, e) aumento poblacional; se decidió enfocar en brindar un proyecto que sea multiplicador, es decir, que UNITEC pueda ser parte de agentes de cambios y tenga un efecto multiplicador en la región y el resto del mundo, logrando aportar un poco para mejorar las condiciones actuales del planeta y de la misma forma, poder eficientar costos locales, es por eso que se define la energía solar como posible solución.
2. Inicialmente por medio de los antecedentes, se identificó el problema, preguntas y objetivos los cuales tenían que estar alineados para asegurar la rentabilidad y sostenibilidad de la solución planteada.
3. Al tener lineamientos a seguir y una visión, se analizó el “cómo” del problema, al recopilar data que mostrase la generación de energía eléctrica requerida localmente en comparación a la requerida, así mostrando los beneficios a la institución como tal y a sus pobladores.
4. Por la naturaleza del proyecto y con el fin de señalar los beneficios finales a los interesados que este brinda, se decidió implementar las siguientes metodologías: a) prefactibilidad y b) aplicación del PMBOK.
5. De acuerdo a los resultados obtenidos, fue necesario determinar los requisitos, permisos/licencias y autorizaciones requeridas para el desarrollo del proyecto.
6. Lecciones aprendidas y puntos de evaluación.

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0.63 cm

2.4 Instrumentos utilizados

Para la investigación en mención, los instrumentos utilizados son de carácter cualitativo, como lo son los estándares y lineamientos de empresas en el rubro de energía solar en Honduras, libros de texto o artículos científicos del PMI. Referente a los datos cuantitativos, por medio de ratios financieros que permitan identificar el periodo de recuperación de la inversión y lo que representaría de ahorro; aunado a ello, la utilización de encuestas que permita identificar el valor de dicho proyecto.

2.5 Marco Legal

La estructura actual del sector energético y subsector eléctrico de Honduras contiene diversas leyes, decretos, acuerdos y reglamentos que tienen un papel regulador de las tarifas eléctricas y los precios de los productos derivados del petróleo. Esta estructura ha evolucionado a través de los años como se muestra en la siguiente figura:

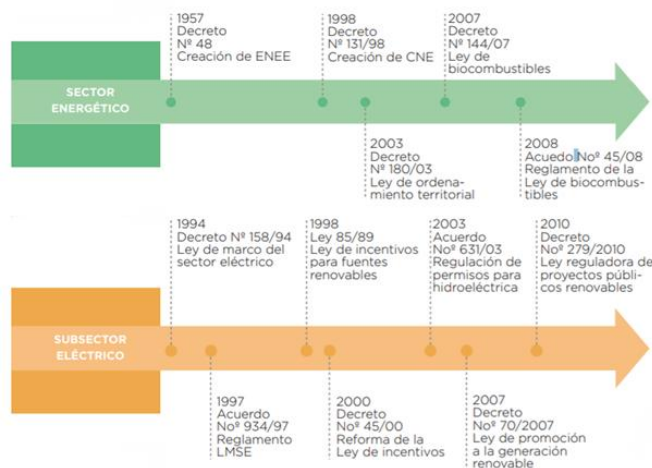


Figura 336. Evolución institucional del sector energético.

Fuente: (BID-Dossier Energético: Honduras, p. 36, 2017).

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0.63 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0.63 cm

2.5.1 Sector Energético

La estructura actual del sector energético en Honduras es producto de las reformas y las políticas aplicadas desde la década de los noventa. El Estado tiene una injerencia significativa en el sector energético, sobre todo en su papel de regulador de las tarifas eléctricas y de los precios de los productos derivados del petróleo.

La formulación de políticas del sector energético en Honduras recae en tres organismos: i) el Gabinete Energético, que se ocupa del subsector eléctrico; ii) la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), que tiene injerencia en el subsector eléctrico y en el subsector hidrocarburos, y iii) la Comisión Administradora del Petróleo (CAP), que maneja el mercado interno de los derivados del petróleo. (Dossier Energético: Honduras, 2017)

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0.02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

2.5.2 Ley reguladora de proyectos públicos renovables

Según Dossier Energético: Honduras del BID, la ley especial reguladora de proyectos públicos de energía renovable establece lo siguiente:

- Declara de apremiante urgencia, interés público y necesidad nacional de la más alta prioridad la construcción y puesta en funcionamiento de los proyectos hidroeléctricos indicados anteriormente.
- Solicita a todas las instituciones públicas que se dé prioridad a estos proyectos en la atención de cualquier trámite que sea de su incumbencia.
- Declara de utilidad pública y traspasa, mediante expropiación forzosa, todos los inmuebles ubicados en las zonas de ejecución de los proyectos.
- Establece que todos los terrenos situados en las zonas de los proyectos pasan a la ENEE mediante la cesión, venta o cualquier otro mecanismo de traspaso.
- Exonera de todos los impuestos, cánones y fianzas a todas las actividades relacionadas con la ejecución de los proyectos.
- Crea la Unidad Especial de Proyectos de Energía Renovable (UEPER) para que colabore con la

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0.02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

ENEE en todas las actividades relacionadas con los proyectos mediante el manejo de los asuntos administrativos, técnicos, operativos y financieros. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017, p.41).

Dicha ley fue publicada en el 2010 con el fin de impulsar la realización de proyectos de energía renovable. Las razones primordiales para tal publicación incluyen el lento desarrollo de los proyectos de energía renovables en el país y la obligación a cumplir la meta fijada en el Plan de Nación de la República de Honduras, según el cual, para 2022, el 70% de la generación de energía debe provenir de fuentes renovables.

2.5.3 Subsector Eléctrico

Para efectos de esta investigación se profundizará en el subsector eléctrico. La Ley Marco del Subsector Eléctrico, el 26 de noviembre de 1994, se publicó en el Diario La Gaceta el Decreto No. 158-94 pp.1-23 con el objetivo de regular toda actividad de generación, distribución, transmisión y comercialización de la energía eléctrica en todo el territorio nacional y para todo tipo de persona (jurídica o natural). A partir de esta ley, inicia un proceso de decretos, leyes y actualizaciones referentes al sector eléctrico en donde la generación de energía se vuelve un tema de gran importancia dentro del país.

2.5.4 Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables

A raíz de todo el movimiento en el área, se crea el decreto No. 70/2007 “Ley de promoción a la generación renovable” que consiste según el Dossier Energético del BID:

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0.02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0.02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

El aumento de los precios de los hidrocarburos en la primera década del siglo XXI renueva la preocupación de las autoridades hondureñas sobre la necesidad de diversificar las fuentes de energía eléctrica. En este sentido, se retoman los esfuerzos legislativos de finales de los 90 que sin mayor éxito buscaron promover el uso de energías renovables. Así, en 2007 mediante el Decreto 70-2007 se publicó la “Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables” que le daba estatus de ley al decreto 85-98 y a las reformas que se efectuaron posteriormente. En 2008 se publica el Reglamento a la Ley de los Biocombustibles (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013, p.65).

Esto bajo el propósito de incentivar las inversiones en la generación de energía eléctrica a partir de fuentes de contengan o utilicen recursos renovables.

Al ver un apoyo por los diferentes entes regulatorios, el estudio de prefactibilidad amparado con las leyes y decretos en mención se compromete en brindar una solución viable para todas las partes involucradas. Esto se vuelve aún más necesario al ver no solamente el Congreso Nacional orientado a buscar nuevas soluciones, sino que compromete a la población a buscar sustitutos ya que el alza de precio de combustible, canasta básica es algo que afecta a toda la población.

Esta ley trae una serie de incentivos fiscales para la construcción de proyectos, producción y venta de energía y contiene incentivos vinculados a los precios del kilovatio hora. Esto con el objetivo de propiciar la inversión y el desarrollo de proyectos energéticos que permitan aumentar el aprovechamiento de recursos naturales, disminuyendo la dependencia de combustibles importados.

2.5.5 Ley para la producción y Consumo de Biocombustibles

Esta ley se publicó el 31 de diciembre de 2007 en el Diario La Gaceta con el fin de establecer un marco jurídico para la producción de materia prima, fabricación, comercialización, distribución y uso de biocombustibles (República de Honduras, 2017).

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0.02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

La Ley para la producción y Consumo de Biocombustibles establece beneficios para la inversión de proyectos de producción de biocombustibles en donde se determina la exoneración del pago de Impuesto Sobre la Renta y otros impuestos conexos a la renta duran 12 años prorrogables, también detalla beneficios establecidos en la Ley de Aduanas en relación con la importación de maquinaria y equipo.

Este capítulo nos lleva a conocer el respaldo metodológico y la utilidad de las teorías que están siendo aplicadas. Es necesario comprender la aplicabilidad y alcance para poder de la mejor forma sustentar la prefactibilidad de este estudio.

Al profundizar el alcance y las normativas necesarias en el país, se observa una falta en el respaldo legal de la energía solar en sí y en leyes que sustentan otras fuentes de energía. Sin embargo, se están generando en el mercado, proyectos en busca de la utilización de energías limpias, específicamente el uso de paneles solares como medio de ahorro y conciencia global. El uso de este se puede observar no solamente en inversiones de título personal, sino que también a nivel de empresas y corporaciones con gran sentido de responsabilidad empresarial.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En este capítulo, conocido como Metodología de la investigación, es en donde se le crea una estructura a la investigación científica. ~~Dentro del primer parte~~En primer lugar, se determina la congruencia de todas las partes relacionando el planteamiento del problema con el resto del estudio. ~~Asimismo~~Luego, se definen por cada una de las variables de la investigación sus respectivas dimensiones, detallando su concepto y su forma de medición por cada una. Seguidamente, obtenidas las variables de la investigación se puede trazar una hipótesis, la cual se buscará probar a lo largo del proyecto. De igual manera, este capítulo incluye la secuencia metodológica, así como los instrumentos que ~~se~~harán uso para medir las variables. Finalmente, se enumerarán las limitantes de la investigación, que incluye todos aquellos aspectos que han sido impedimentos para la recopilación de información o desarrollo general de esta investigación.

3.1 Congruencia Metodológica

La congruencia metodológica consiste en garantizar que dicha investigación posea una coherencia lógica a través de todas sus variables. Asimismo, la investigación debe ser congruente en todos sus elementos, específicamente en aquellos que la definen, como los objetivos y preguntas de investigación, lo cual permite mayor comprensión a lectores ajenos a esta investigación. Seguidamente, se muestran los elementos de planteamiento de la investigación de una manera condensada, lo cual facilita el análisis de las variables, tanto las dependientes, como las independientes.

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0.63 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0.63 cm

3.1.1 La matriz metodológica

La siguiente tabla se detalló de forma sintetizada, el planteamiento de la investigación, compuesto por el problema de la investigación, objetivo general, preguntas de investigación, objetivos específicos y las variables independientes que se provienen de la variable dependiente. Por lo que es evidente que en dicha matriz todos los elementos son congruente entre sí, ya que todos se orientaron a solucionar el problema de investigación.

Tabla 1. Matriz metodológica

OBJETIVO GENERAL	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	NIVEL DE MEDICIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS ESPECIFICOS	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN
<p>Evaluar la <u>prefactibilidad</u> <u>re factibilidad</u> para la implementación de un proyecto de generación de energía solar a través de un estudio que mida la rentabilidad y beneficio ambiental que traiga consigo dicho proyecto.</p>	<p>¿Es factible el desarrollo integral de la comunidad estudiantil en UNITEC Tegucigalpa a través de un proyecto de generación de energía fotovoltaica?</p>	<p><u>¿En cuánto tiempo las instalaciones de energía solar en el campus de UNITEC Tegucigalpa retornan la inversión inicial? Razón</u></p>	<p>Dimensionar los ahorros potenciales de energía que se generan por el uso de los paneles solares fotovoltaicos</p>	<p>¿Es factible el desarrollo integral de la comunidad estudiantil en UNITEC Tegucigalpa a través de un proyecto de generación de energía fotovoltaica?</p>
		<p><u>¿Cuántos paneles solares se deberían de instalar para sustituir el consumo de la energía eléctrica en un 5%? Ordinal</u></p>	<p>Determinar la forma de funcionamiento de los paneles solares fotovoltaicos.</p>	
		<p><u>¿Qué ventajas o desventajas existen en la implementación de un sistema de generación de energía de energía solar?</u></p>	<p><u>Identificar las principales ventajas y desventajas de carácter ambiental en la implementación de los paneles solares fotovoltaicos.</u></p>	

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0.02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

Tabla con formato

Con formato: Izquierda

Con formato: Izquierda

Continuación de tabla 1. Matriz metodológica

OBJETIVO GENERAL	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN NIVEL DE MEDICIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE	OBJETIVOS ESPECIFICOS	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN
		¿Qué requerimientos legales son necesarios para el desarrollo de este proyecto en el campus UNITEC Tegucigalpa?	Evidenciar si la normativa vigente desfavorece la aplicabilidad del proyecto.	

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

3.1.2 Definición operacional de las variables

Las variables son aquellas referidas a la capacidad que tienen los objetos y las cosas de modificar su estado actual, asumiendo valores diferentes o variando.

Sabino (1980) afirma: “entendemos por variable cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores, es decir, que puede variar, aunque para un objeto determinado que se considere puede tener un valor fijo”.

Las variables a su vez se clasifican en independientes y dependientes. Las variables independientes son el fenómeno estudiado, es lo que se manipula; mientras la variable dependiente, es la que cambia según cambia la independiente, es el factor observado y medido.

Cabe mencionar que para esta investigación se utilizaron las variables independientes y dependientes. La variable dependiente existe en función de las variables independientes ya que, en este caso, si no existiesen factores que den camino al aumento de precio de la energía eléctrica, no existiría dicho aumento.

Tabla con formato

Con formato: Izquierda

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0.02 cm, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 1.27 cm

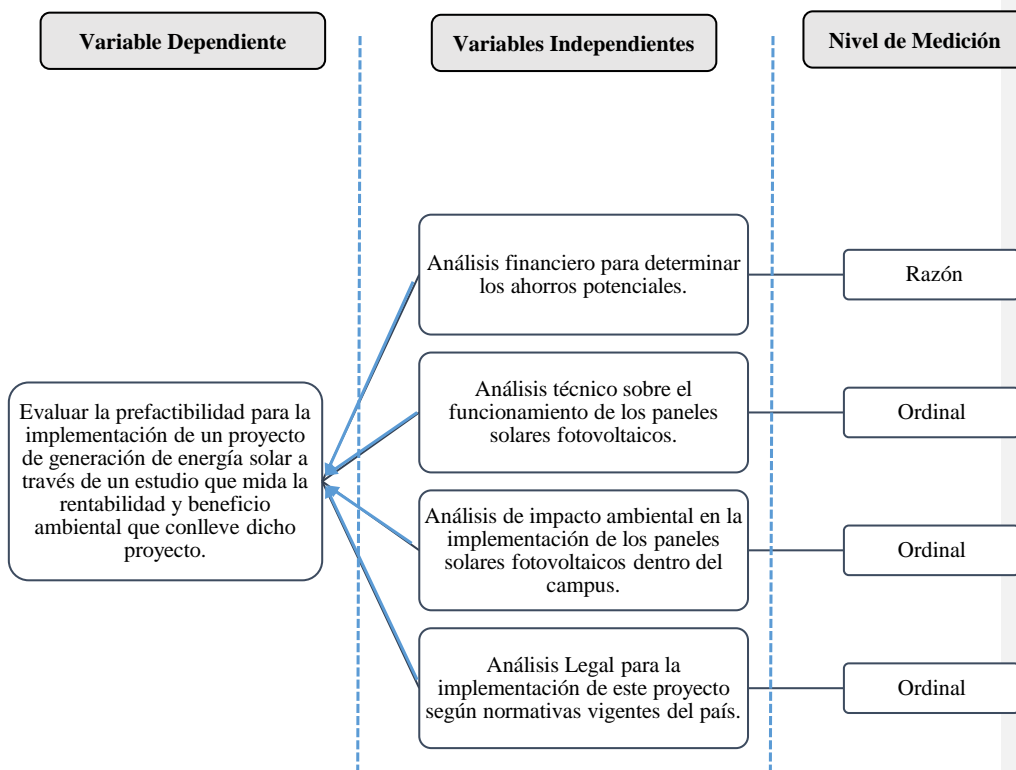


Figura 447. Diagrama de variables

Fuente: (Elaboración Propia, 2018).

3.2 Enfoque y métodos

El enfoque y método científico utilizado en esta investigación, fue el que más de apto a este estudio, siendo este el enfoque mixto. Combinando la investigación cuantitativa y cualitativa para analizar datos utilizando las herramientas de la encuesta para obtener resultados cuantitativos y la entrevista como técnica cualitativa.

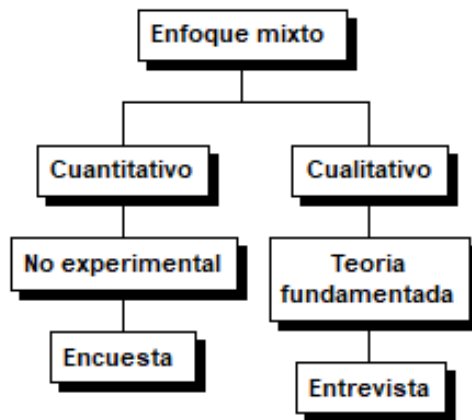


Figura 558. Enfoque y métodos de la investigación.
 Fuente: (Elaboración Propia, 2018).

Dicho lo anterior, se define cada uno de estos enfoques como:

- Enfoque cualitativo: parte de un esquema inductivo. Se utiliza para descubrir y refinar preguntas de investigación basándose en descripciones y observaciones
- Enfoque cuantitativo: se fundamenta en el método hipotético deductivo, estableciendo teorías y preguntas iniciales de investigación, de las cuales se derivan las hipótesis.

Estos enfoques difieren desde su punto de partida y modus operandi, tal cual lo detalla la siguiente tabla:

Tabla 2. Comparación y alcance de enfoques

	Enfoque Cuantitativo	Enfoque Cualitativo
Punto de partida	Hay una realidad que conocer	Hay una realidad que descubrir

Premisa	La realidad es un fenómeno social que puede conocerse con la mente.	La realidad del fenómeno social es la mente.
Datos	Medición y cuantificación	Lenguaje natural
Finalidad	Reportar que sucede	Entender el contexto y punto de vista del actor social. Alcanza a comprender un fenómeno complejo.
Modo de proceder	Acotar la información, tener foco	Busca dispersión o expansión
Críticas	El enfoque cuantitativo es acusado de impersonal, frío, limitativo, rígido.	El enfoque cualitativo es vago, inválido, subjetivo, sin posibilidad de réplica y sin datos sólidos que apoyen las conclusiones.

Fuente: (Metodología de la Investigación, Salvia, 2011)

Continuación de tabla 2. Comparación y alcance de enfoques

Con formato: Fuente: 12 pto, Sin Cursiva, Color de fuente: Automático

	<u>Enfoque Cuantitativo</u>	<u>Enfoque Cualitativo</u>
Finalidad	Reportar que sucede	Entender el contexto y punto de vista del actor social. Alcanza a comprender un fenómeno complejo.
Modo de proceder	Acotar la información, tener foco	Busca dispersión o expansión
Críticas	El enfoque cuantitativo es acusado de impersonal, frío, limitativo, rígido.	El enfoque cualitativo es vago, inválido, subjetivo, sin posibilidad de réplica y sin datos sólidos que apoyen las conclusiones.

Fuente: (Metodología de la Investigación, Salvia, 2011)

Con formato: Sangría: Primera línea: 0 cm

A continuación, se describen las opciones metodológicas utilizadas por enfoque en esta investigación:

En el enfoque cualitativo, el estudio tomará elementos de la teoría fundamentada ya existente del tema, con la finalidad de otorgar afirmaciones de carácter descriptivo sobre las cualidades del fenómeno estudiado. Uno de los beneficios de usar esta teoría es que otorga validez ya que se trata de una teoría previamente comprobada. Además, como el enfoque cualitativo se

basa en recopilar opiniones y perspectivas, la muestra a utilizar será una muestra dirigida al personal clave dentro de UNITEC, que pudieran brindar datos relevantes que enriquezcan esta investigación, elegidos en base al empoderamiento sobre el tema.

Con respecto al enfoque cuantitativo, se utilizará el diseño no experimental. (Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), los estudios no experimentales pueden definirse como “la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables”, es decir, los estudios donde se hacen variar de forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre las otras variables. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural para después analizarlos.

La actual investigación aplicó el estudio no experimental debido a que el desarrollo integral de la variable dependiente, y los elementos que lo afectan como las variables independientes no son manipulables por los investigadores. Dicha finalidad fue de observar cómo las variables independientes influyen en las variables independientes y en función a eso desarrollar un análisis de la situación actual.

3.3 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es la estructura formal para llevar a cabo el proceso de la investigación. Además, el desarrollo de un diseño adecuado a la investigación sirve como guía y lineamientos durante el desarrollo de tal investigación.

Sampieri, Collado y Baptista (2014) afirman: “El diseño de la investigación es la estructura o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación. “El diseño brinda al investigador una pauta a seguir para la recolección y posterior análisis de los datos

necesarios para llevar a cabo la investigación y por eso es necesario escoger un diseño que se ajuste de la mejor manera a las características de la investigación a realizar”.

El diseño de esta investigación empleada es mixto ya que se utilizan ambos enfoques: cualitativo para evaluar la muestra dirigida mediante entrevistas y cuantitativa en su marco no experimental.

3.3.1 Población

"Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones". (Hernández Sampieri, 2014, p.65).

Es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las entidades de la población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación. En este caso, se tomaron los departamentos que estaban directamente relacionados al proyecto junto con tomadores líderes de decisiones, los cuales sumaron en su totalidad 46 individuos. Consiguientemente, la población de este proyecto se compone de la siguiente manera:

- La alta dirección o gobernanza de UNITEC
- Colaboradores administrativos
- Líderes en el campo de emprendimiento

3.3.2 Muestra

En virtud del tamaño de la población determinada para este proyecto, no fue adecuado o recomendado el cálculo o uso de una muestra.

Con formato: Resaltar

3.3.3 Unidad de análisis

(Sampieri, 2014) Menciona que, para determinar una muestra, es necesario que se defina la unidad o unidades de análisis, en otras palabras, saber quiénes serán estudiados. Es el qué o el sobre qué se van a recoger los datos.

Seguidamente, para definir la unidad de análisis se tomó en consideración todas aquellas personas que cumplieran con el criterio de colaborado administrativo y sexo indistinto. Dichos indicadores se utilizaron como parámetro dentro de la población para asegurar resultados fidedignos a través de una muestra dirigida y que puedan ser utilizados para el análisis de la investigación.

3.3.4 Unidad de respuesta

La unidad de respuesta es esencial para dicho estudio, ya que, a través de los instrumentos y técnicas utilizadas en el campus de UNITEC Tegucigalpa, se obtendrá información fidedigna para el desarrollo de la investigación.

El instrumento de mediciones de los datos es la escala de Likert, con un rango de uno a cinco, siendo cinco el más alto y uno el valor más bajo. Esta escala fue seleccionada por su fácil manejo y entendimiento para los encuestados, lo cual permite una óptima recolección de los datos en el menor tiempo posible. Para las preguntas diseñadas los encuestados tienen la opción de calificar su respuesta mediante: Totalmente de acuerdo con valor de cinco, de acuerdo con valor

de cuatro, neutral con valor de tres, desacuerdo con valor de dos y totalmente desacuerdo con un valor de uno.

Tabla 3. Escala Likert

(5) MUY BUENO	(4) BUENO	(3) REGULAR	(2) MALO	(1) MUY MALO
Las expectativas de los elementos evaluados se cumplen en 100%	Las expectativas de los elementos evaluados se cumplen en 80%	Las expectativas de los elementos evaluados se cumplen en 60%	Las expectativas de los elementos evaluados se cumplen en 40%	Las expectativas de los elementos evaluados se cumplen en 0%

Fuente: (Elaboración Propia, 2018).

3.4 Técnicas aplicadas

Los Instrumentos, técnicas y procedimientos aplicados para la recopilación de datos son necesarios para dar las respuestas a las preguntas de investigación planteadas anteriormente y para esto es vital que la información recolectada sea confiable, tanto en el enfoque cualitativo como en el cuantitativo. Para efectos del estudio, se utilizaron las técnicas de encuestas y entrevistas.

3.4.1 Técnicas

Una de las técnicas que se utilizaron para el desarrollo de esta investigación fue la encuesta, la cual es una de las técnicas utilizadas con mayor frecuencia a nivel mundial. En este caso fue aplicada a nuestro mercado meta, UNITEC, de manera que se pudiera obtener datos que nos mostrase si existiese una perspectiva favorable o desfavorable para la realización del proyecto. Cabe resaltar que las encuestas son un método de investigación y recopilación de datos utilizados para obtener información de personas sobre diversos temas. Las encuestas tienen una variedad de

propósitos y se pueden llevar a cabo de muchas maneras dependiendo de la metodología elegida y los objetivos que se deseen alcanzar. (QuestionPro, 2018). La encuesta se aplicó vía digital a través de correo electrónico a la población mencionada anteriormente.

Otra técnica utilizada fue la entrevista semiestructurada, esta entrevista fue dirigida ~~al personal de UNITEC, a la jefatura del área de Emprendimiento de UNITEC, profesionales del medio y proveedores de paneles solares,~~ permitiendo recopilar información ~~cuantitativa sobre los costos, materiales y mano de obra, para así de esta forma poder definir el alcance y la realización de un plan de contingencia que todo proyecto debe de tener sobre la visión de la institución hacia proyectos de energía renovable y posición referente a la posición de financiamiento a través de préstamos bancarios o modificaciones en los CAPEX de dicha institución.~~

3.4.2 Procedimientos

Una vez recopilada la información, fue necesaria organizarla, analizarla y concederle valor o significado para poder lograr cumplir con los objetivos de nuestra investigación, por lo que, para el análisis de datos cuantitativo se hizo a través de la estadística descriptiva en la cual se utilizaron tablas de frecuencia, representaciones gráficas, medidas de tendencia central, medidas de dispersión y medidas de forma.

En el caso del análisis de datos cualitativos, (Rodríguez Gómez & Valdeoriola Roquet, 2009) refiere que no existe un esquema exacto para este análisis y a esto se le conoce bajo el concepto de "espiral de comprensión", "análisis cíclico" o "análisis en progreso". Por lo que cada investigador deberá desarrollar un proceso de análisis adecuado, puesto que el análisis de datos cualitativos tiene que ver más con la destreza creativa del investigador que con una habilidad puramente técnica.

3.5 Fuentes de información

La presente investigación posee información recolectada a través de fuentes primarias y secundarias, para la elaboración de un marco referencial sólido, en donde:

"Cualquier institución o medio documental que recoja, acumule y, sobre todo, exponga y difunda información pedagógica de cualquier índole. Las fuentes así concebidas son medios para conseguir una máxima circulación y extensión de la información pedagógica" (Puig, 1987, p. 426).

3.5.1 Fuentes primarias

“Las referencias o fuentes primarias proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes” (Sampieri, 2014, p.61). Algunos ejemplos de fuentes primarias pueden ser: libros, tesis y artículos.

Con respecto a las fuentes primarias utilizadas, se enfatiza en la información obtenida mediante la aplicación de las técnicas de recolección de datos, la cual brinda valor a la información en el momento de analizarla. También, las publicaciones de otros países para conocer avances y lecciones aprendidas sobre el uso de la energía fotovoltaica.

3.5.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias son toda recopilación, resumen o listado de fuentes primarias. Es decir, se organiza toda información sobre estas fuentes con el fin de facilitar el uso u obtención.

En relación a las fuentes secundarias, se utilizaron libros, informes, revistas y otros medios de información informal que se encuentran en el internet, los cuales fueron más que otra cosa, una

guía para el estudio de la implementación de un sistema de energía fotovoltaica en áreas urbanas, con el fin de demostrar sus numerosos beneficios.

Finalmente, es importante determinar la congruencia de todas las partes relacionando el planteamiento del problema con el resto del estudio. Aunado a ello, el cálculo de la muestra determina la base para el proceso de aplicación de los instrumentos pertinentes orientados a la obtención de información que sirva para determinar la prefactibilidad del estudio.

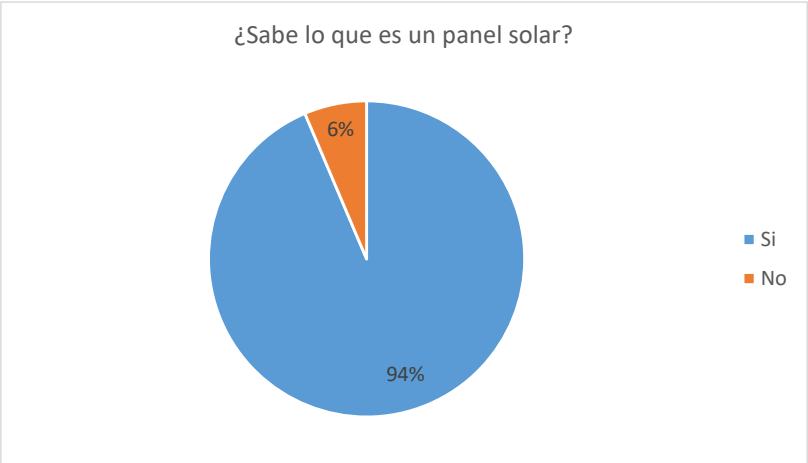
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El presente capítulo muestra el análisis y los resultados de los instrumentos aplicados y de la metodología escogida.

4.1 Resultados encuesta

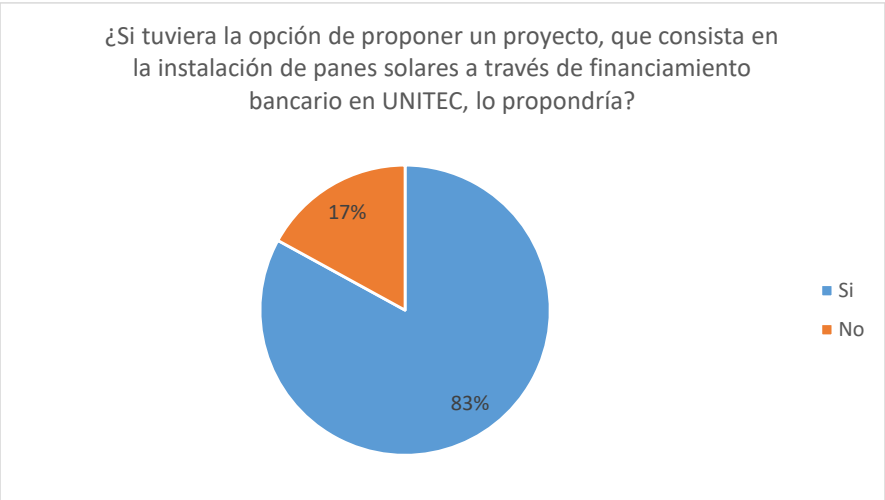
Se realizó una encuesta por medio de los formularios de google a la población determinada en UNITEC, esta incluye incluyendo las áreas de RSE, Administración, Emprendimiento y Servicios Generales y líderes de toma de decisiones. No se utilizó una muestra ya que se estudió toda la población. Se obtuvieron 46 respuestas y a continuación se detalla un breve análisis de cada una de las interrogantes planteadas.

Pregunta 1:



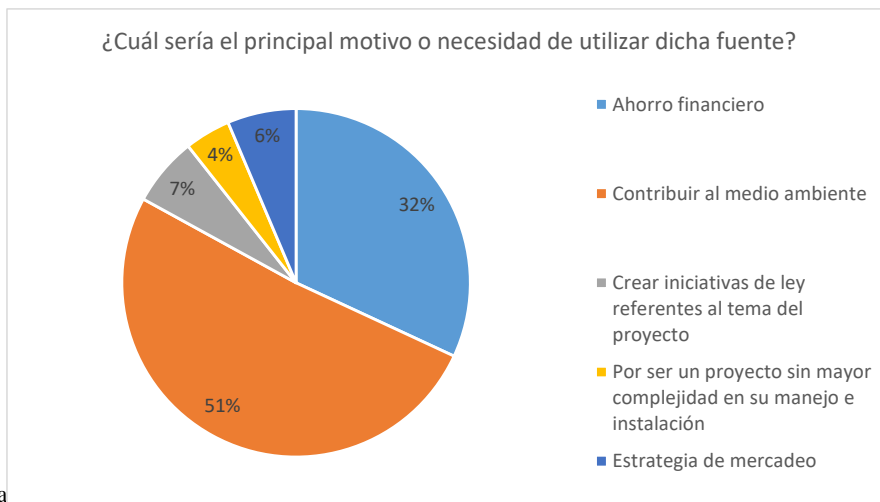
El 94% de los encuestados sí saben lo que es un panel solar, sin embargo, se obtuvo un 6% que no sabía. Es muy importante la comunicación y sociabilización del proyecto con todos los interesados, ya que se necesita trabajar en conjunto y tener sinergias entre áreas que impactan directamente el proyecto.

Pregunta 2:



Vemos que el 83% de los participantes si tuvieran la opción de proponer un proyecto referente a instalar paneles solares en UNITEC, con el apoyo de financiamiento bancario, lo haría. Se puede determinar que, con los lineamientos correctos y políticas aplicadas, se podría tomar en cuenta esta opción de financiamiento para la ejecución del proyecto en sí.

Pregunta 3:

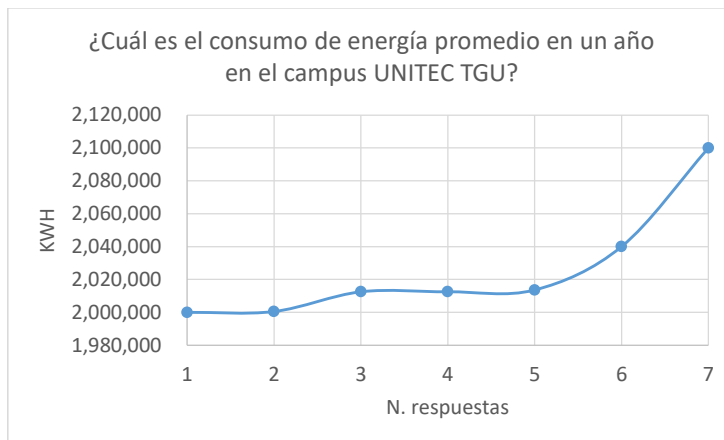


renova

al medio ambiente” y un 32% se enfocó por el ahorro financiero que se pueda percibir. Estas dos

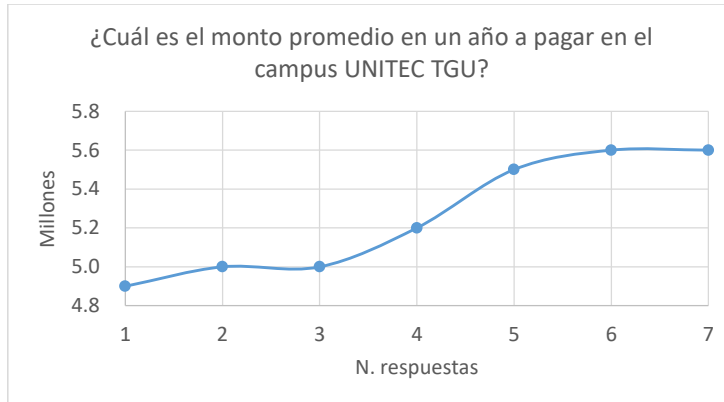
conclusiones son las que mayor votación obtuvieron y es donde se debería de centralizar las ventajas del proyecto hacia la institución.

Pregunta 4:



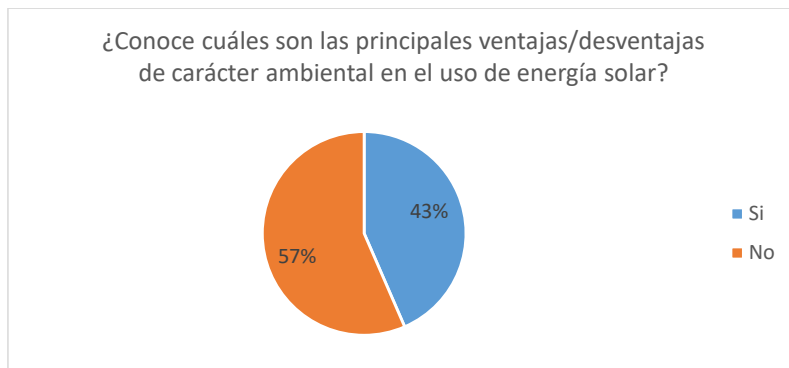
Respecto a cuantificar el consumo de energía promedio en el campus UNITEC TGU, se obtuvieron siete (7) respuestas en donde los valores mínimos y máximos fueron 2,000,000.0 y 2,100,000 kWh, respectivamente, por lo que se determinó que en promedio el consumo en kWh es de 2,025,586.0 con una desviación estándar de kWh 35,394.3. Por lo tanto, el consumo de energía promedio en UNITEC TGU se desvía de la media aproximadamente en kWh 35,394.3 al año.

Pregunta 5:



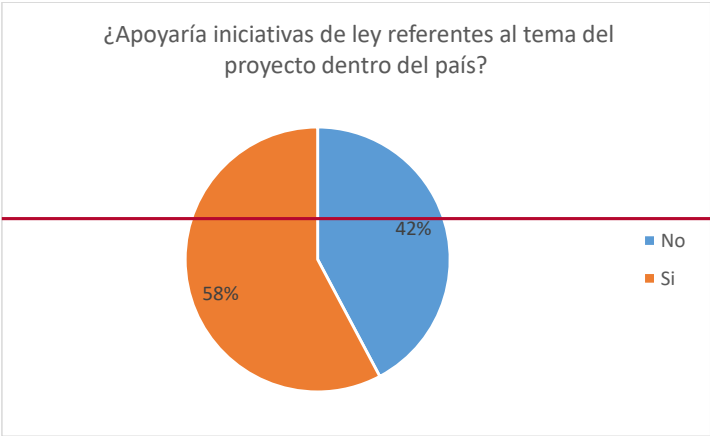
Referente a cuantificar el monto promedio a pagar en un año de energía eléctrica en el campus UNITEC TGU, se obtuvieron siete (7) respuestas en donde los valores mínimos y máximos fueron L 4.9 millones y L 5.6 millones, respectivamente, por lo que se determinó que en promedio el monto a pagar es de L 5.3 millones con una desviación estándar de 0.3. Por lo tanto, el monto promedio a pagar en un año en UNITEC TGU se desvía de la media aproximadamente en L 0.3 millones al año.

Pregunta 6:



Referente a la pregunta sobre si se conocen las principales ventajas desventajas de carácter ambiental en el uso de energía solar, el 57% respondió que no y solamente el 43% respondió que sí; dentro quienes conocen las principales ventajas/desventajas las respuestas más frecuentes fueron: no se contamina el aire y no se contamina el ruido. Por lo tanto, podemos determinar que la población seleccionada se beneficiaría de una campaña de concientización acerca del uso de energía solar para poder conocer en mayor medida sus beneficios y poder tomar con mayor certeza la implementación de un proyecto de esta magnitud.

Pregunta 7:



En lo relativo al apoyo a nuevas iniciativas regulatorias referentes al tema del proyecto, el 58% de los encuestados respondieron que sí y solamente el 42% respondió que no; dentro los dispuestos a apoyar nuevas iniciativas, las respuestas cualitativas más frecuentes fueron sobre facilidad de financiamiento a quienes desearan implementar dicha fuente energía y nuevas obligaciones empresariales. Por lo tanto, se puede determinar que este proyecto por medio del

~~apoyo de las personas correctas podría abrir espacio a crear nuevas regulaciones que beneficien e influncien a empresas en los distintos sectores del país a implementar el uso de energía solar.~~

En conclusión, se muestra un nivel de aceptación del proyecto en donde sí se apoyaría la implementación de este, pero es muy importante socializar y explicar el porqué de la investigación. Se muestra que más del 50% de la población encuestada, no saben las ventajas de este y se muestra que gran parte de la población no sabe que son paneles solares. A pesar de la aceptación, se necesita plantear una propuesta factible que cumpla con las necesidades de la institución ya que se tiene un mismo sentir hacia razones de implementación como “ahorro financiero” y “ayudar el medio ambiente”. Hoy en día podemos ver que UNITEC apoya campañas referentes al medio ambiente, ya que este es un tema de índole mundial y gran impacto en la sociedad.

4.2 Resultados Entrevista

La entrevista se aplicó al jefe de Emprendimiento de UNITEC, las respuestas a las interrogantes planteadas se detallan a continuación:

1. ¿Hacia dónde se dirige el emprendimiento de UNITEC en proyectos referente a energías renovables?

R/ Vemos un fuerte potencial en proyectos de esta índole, actualmente tenemos 18 emprendimientos de los cuales 6 están enfocados en esta área. Esto nunca se había dado y creemos que existe una mayor conciencia hacia la resolución de problemas ambientales. Sin embargo, estos son proyectos e ideas que vienen desde abajo que en ciertas ocasiones no infieran en la toma de decisiones empresariales, si se hace a través de los emprendimientos y UNITEC les apoya.

2. ¿Qué fuente de energía renovable sería la más idónea a utilizar por la institución? En caso de que se ya se haga uso de una fuente renovable, favor indicarlo.

R/ UNITEC ya ha contado con proyectos de paneles solares para parqueos, tener iluminación abierta, funcionamiento de duchas y todo esto a través de Jump Energy, que son Chicos que forman parte del HUB de UNITEC. Sin embargo, no hemos visto un cambio sustancial en los últimos 5 años a pesar de que esto es un auge a nivel mundial pero aquí en Honduras se ve empresas que se están quedando atrás y no invierten en energías limpias.

3. ¿Cuál sería el motivo o factor por el cual UNITEC no ha implementado es te tipo de proyectos?

R/ Bueno, tenemos que ver que cada universidad tiene un CAPEX y si eso no está en el presupuesto del año, difícilmente se realizaría. Se sabe que es importante, pero hay prioridades académicas que van primero. Sin embargo, UNITEC ya está pensando en formar profesionales en esta área, de hecho, existe una maestría en energías renovables

4. ¿Ha visto un compromiso de UNITEC referente a proyectos de conciencia ambiental?

R/ Si, hemos visto como se eliminaron las pajillas, se tiene la maestría especializada y en un periodo de 3 meses aproximadamente se espera eliminar los desechables. Ya se dio cuenta del problema y sabe que tiene que hacer una contribución sustentable y eso va a ayudar mucho a la universidad. Podemos ver que en UNITEC SPS si se invirtió, de hecho, las fuentes de agua son con energía solar, es una sede bien sustentable.

5. ¿Por qué cree usted que no se ha invertido en el campus de Tegucigalpa?

R/ La otra sede si lo tenía en su CAPEX, quizás por la infraestructura de aquí no se ha podido hacer, pero un futuro cercano si se tendrá.

6. ¿Por qué invertir en energía solar?

R/ No soy un experto en el resto de las energías, pero pienso que es por la accesibilidad. Se pueden tener paneles accesibles y el uso le permite a un hogar, empresa usarla de la mejor forma. Recuerdo cuando este tipo de energía llegó a Honduras a través de dos empresas, siendo una Solaris, un panel encendía un foco, una ducha, pero ahora se ha maximizado su potencia y ahora generan energía para todo un jardín, para fuentes tal y como lo hace en la sede de SPS. La accesibilidad está ayudando.

7. ¿Estaría de acuerdo en que UNITEC gestione un préstamo para este tipo de proyectos?

R/ Si se hace, entraría como préstamo PYME pero tenemos que tomar en cuenta que al banco no le interesa quedarse con este tipo de activos, los paneles. ¿Por qué tenemos que invertir en algo cuando tenemos un EBITDA, vamos a bajar el consumo de energía y vamos a estar pagando un préstamo? Es por eso por lo que UNITEC invierte en edificios, impresoras 3D y no necesita un préstamo, porque eso se incluye en el CAPEX.

4.24.3 Propuesta de mejora

Para poder construir una propuesta de ~~prefactibilidad~~ pre factibilidad es necesario desarrollar un estudio de los diferentes ejes que pueden impactar el proyecto, esto incluye factores

legales, ambientales, financieros, técnicos y de mercado. De igual forma, es vital la elaboración de una adecuada gestión de procesos, tanto en la gestión con los interesados como en la gestión de comunicaciones. Lo anterior, con el fin de contar con la información necesaria del inicio, la planificación, el desarrollo, el control y el cierre del proyecto, de esta forma aumentando la probabilidad de éxito del proyecto.

4.2.14.3.1 Estudio de mercado

El estudio de mercado trató de proyectar el valor del presente estudio en el futuro, buscó predecir variaciones en la demanda de los paneles solares, potencial de mercados a futuro, comportamiento de la competencia, etc. En cualquier estudio predictivo, generalmente se deberán tomar en cuenta elementos como el comportamiento histórico de la demanda, los cambios en las estructuras de mercado, el aumento o la disminución del nivel de ingresos. La siguiente figura nos muestra la estructura de un análisis de mercado, incluye las variables de oferta y demanda y el mercado externo:

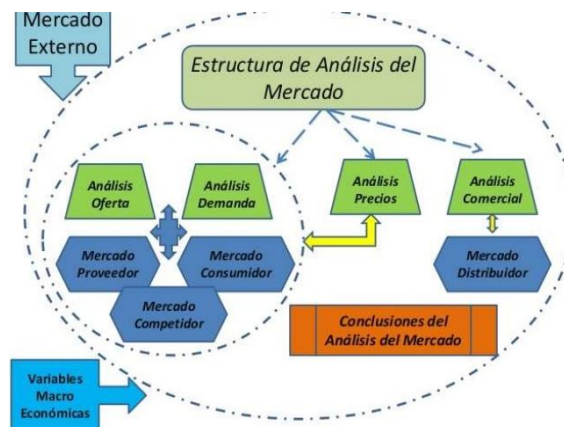
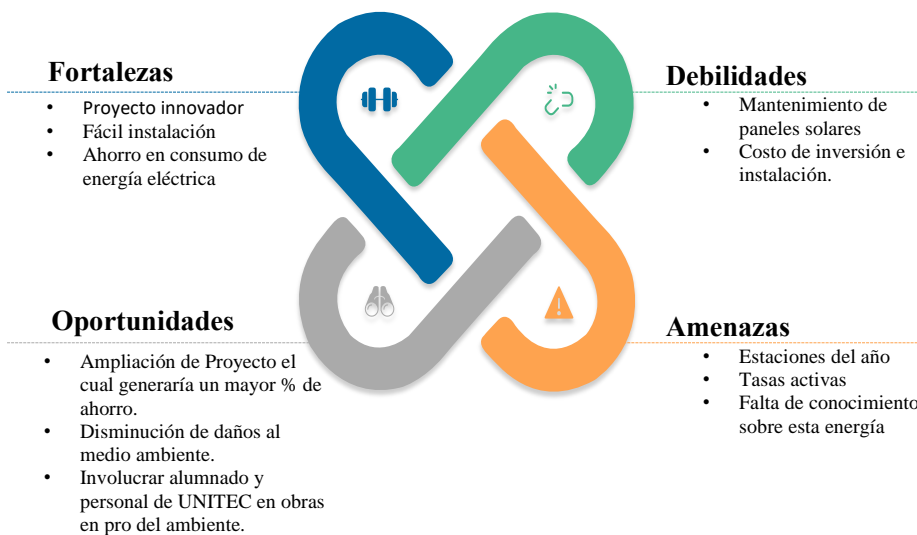


Figura 669. Estructura de Análisis de Mercado
Fuente: (Slideshare Estudio de Mercado, 2014).

Inicialmente, al tener el objetivo del estudio, se realizó una encuesta a las partes involucradas en donde los resultados se detallaron en el apartado 4.1. Seguido de la encuesta, se realizó un FODA respecto a la idea de mercado la cual se detalla a continuación:



4.2.24.3.2 Estudio Técnico

El campus de UNITEC Tegucigalpa está conformado por ocho edificios en donde cuentan con espacio para la instalación de paneles solares en los techos, adicional a este espacio, se cuenta con el techo del polideportivo y el estacionamiento de visitas. La siguiente figura muestra los lugares preliminares para la instalación del panel solar en donde se instalarían paneles en forma de letras “UNITEC”, esto con el fin de tener un sentido de pertenencia y ser pioneros en la instalación de paneles solares de forma en el país.

La siguiente figura, se extrajo de Google Earth y muestra el área potencial para la instalación de paneles solares, marcados con un recuadro en rojo. También se utilizó el software

de medición disponible en Google Earth para obtener los metros cuadrados de las áreas preseleccionadas.



Figura 7710. Mapa UNITEC Tegucigalpa

Fuente: (Google Earth, UNITEC, 2019).

Tabla 4. Cálculo de áreas preliminares

Número figura	Área	Unidad
1	379.68	m ²
2	751.28	m ²
3	828.08	m ²
4	852.86	m ²
5	1,632.40	m ²
6	423.89	m ²
7	1,070.12	m ²
8	950.38	m ²
Total	5,938.31	m²

Fuente: (Google Earth, UNITEC – Tegucigalpa, 2019).

Dado que estamos en el hemisferio norte, los paneles deben de estar orientados hacia el sur, hacia el Ecuador para no perder eficiencia. La estructura de soporte de los paneles debe estar

hacia el sur a una latitud 14.86 grados de Honduras. Dicho lo anterior, se hará la propuesta con la figura número ~~ocho~~², que es el techo ~~del polideportivo que está viendo hacia el sur, el edificio 1.~~

Con formato: Sin Resaltar

Con formato: Sin Resaltar

Para realizar el análisis de potencia de los paneles a instalar, se utilizarán paneles de Gintech Taiwan de 330 watts ya que cada uno mide aproximadamente dos m² (1956x992x40 mm). Las características de este panel se muestran en la siguiente figura:



Figura 8811. Panel Solar Gin P6F-72
Fuente: (ENF Solar, 2019).

Para saber cuántos paneles son necesarios para generar 1 kWh de energía, calculamos su área de la siguiente forma:

Ecuación 1. Área de panel solar.

$$\text{Área de panel solar: } 1.956 * 0.992 = 1.94\text{m}$$

Se utilizó el software de Econotecnia para determinar cuántos paneles solares son necesarios ~~para reemplazar el 20% de la energía utilizada anualmente en el campus de UNITEC Tegucigalpa instalar ya que a~~ Anualmente se consume de energía eléctrica en promedio 2,025,586.0 kWh, de lo cual se reemplazaría el ~~520%~~^{520%} = ~~402,500~~^{101.279} kWh anuales. Este dato se dividió en 6 para sacar un promedio bimestral que es el que se refleja en la siguiente figura:

Con formato: Sin Resaltar

1° Bimestre	<input type="text" value="67083"/>	kWh *	1° Bimestre	<input type="text" value="16879"/>	kWh *
2° Bimestre	<input type="text" value="67083"/>	kWh *	2° Bimestre	<input type="text" value="16879"/>	kWh *
3° Bimestre	<input type="text" value="67083"/>	kWh *	3° Bimestre	<input type="text" value="16879"/>	kWh *
4° Bimestre	<input type="text" value="67083"/>	kWh *	4° Bimestre	<input type="text" value="16879"/>	kWh *
5° Bimestre	<input type="text" value="67083"/>	kWh *	5° Bimestre	<input type="text" value="16879"/>	kWh *
6° Bimestre	<input type="text" value="67083"/>	kWh *	6° Bimestre	<input type="text" value="16879"/>	kWh *

Porcentaje de energía deseada a producir con paneles solares	<input type="text" value="35"/>	%*	de 1 a 100
Horas de luz solar pico	<input type="text" value="4"/>	hrs*	¿Cuántas horas de sol hay al día?
<input type="button" value="Calcular"/>			

Porcentaje de energía deseada a producir con paneles solares	<input type="text" value="8"/>	%*	de 1 a 100
Horas de luz solar pico	<input type="text" value="6"/>	hrs*	¿Cuántas horas de sol hay al día?
<input type="button" value="Calcular"/>			

Promedio bimestral	<input type="text" value="67083"/>	kWh	Promedio bimestral	<input type="text" value="16879"/>	kWh
Energía a producir con paneles solares en kWh	<input type="text" value="23479.05"/>	kWh	Energía a producir con paneles solares en kWh	<input type="text" value="1350.32"/>	kWh
Requerimiento diario de energía fotovoltaica	<input type="text" value="391.31"/>	kWh	Requerimiento diario de energía fotovoltaica	<input type="text" value="22.5"/>	kWh
Paneles solares necesarios	<input type="text" value="460.3"/>		Paneles solares necesarios	<input type="text" value="17.6"/>	
Espacio para instalación (con pasillos)	<input type="text" value="920.6"/>	m²	Espacio para instalación (con pasillos)	<input type="text" value="35.2"/>	m²

Figura 9912. Software Econotecnia

Fuente: (Cálculo Solar, 2019).

Se desea esperar obtener un mínimo de 8% de la energía de los paneles reemplazar el 35% en de los kWh seleccionados en un promedio de 64hrs solares pice, en donde se necesitan 460-17.6 paneles solares en un espacio de 920-635.2 m². Cabe mencionar que se quieren instalar paneles en forma de las iniciales "UNITEC", es por eso que los 950 m² que mide el área, no se estarían utilizando en su totalidad, el área esté de acorde.

Con formato: Sin Resaltar

Esto se sustenta con el consumo de energía eléctrica del Edificio 1 en cuanto a Los datos utilizados se basan en:

- a) Aire acondicionado: Se cuenta con 41 espacios físicos en el edificio (40 aulas y 2 laboratorios), en donde se utilizan 41 aires acondicionados.

b) Computadoras de escritorio: La computadora de escritorio que se utiliza en UNITEC es de la marca DELL y en la actualidad, el edificio 1 cuenta con una capacidad de 42 equipos.

En primer lugar, se calculó el consumo energético de los aires acondicionados con la calculadora de Leantricity. Se determinaron las horas en las cuales el CPU y pantalla están en modo encendido, suspendido y apagado y los resultados fueron los siguientes:

Tabla 554. Cálculo de uso medio

<i>Ej: Empresas privadas con horarios extensivos</i>			
USO MEDIO	E =	<u>36</u>	Horas Encendido por semana
	A =	<u>78</u>	Horas Apagado por semana
	S =	<u>12</u>	Horas Suspendido por semana

Fuente: (Elaboración propia para calculadora Leantricity, 2019).

		CPU	Pantalla
CEU en kW/h por año	Consumo unitario medio por dispositivo y año en kW/h	76.5	36.0
	Total (CPU + Pantalla) en kW/h por año	112.6	
	Coste anual en L a 2.29 el kW/h	2.29	L 257.74

En donde se utilizó la siguiente fórmula para poder calcular la potencia unitaria de cada ordenador:

Ecuación 221. Potencia unitaria de ordenadores

$$\begin{aligned}
 UCE = & (SPM \times (PA \times HA + PL \times HL + PO \times HO) / DS) \times DA / 1000 \\
 & + ((1 - SPM) \times PA \times (HA + HL) + PO \times HO) / DS) \times DA / 1000 \\
 & + EPC
 \end{aligned}$$

En donde las definiciones se detallan en la tabla seis:

Tabla 665. Calculadora Leantricity

En donde las definiciones son:

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Tabla con formato

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 10 pto

Con formato: Centrado

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: 10 pto, Color de fuente: Automático, Español (España)

Con formato: Normal;Portadas y Preliminares,

Con formato: Sangría: Izquierda: 1.25 cm, Primera línea: 1.25 cm

Con formato: Sangría: Primera línea: 1.25 cm

Con formato: Fuente: Negrita, Color de fuente: Automático, Español (España)

Con formato: Sangría: Primera línea: 0 cm

	Definiciones	CPU	Pantalla	Valor/Unidades
DA	Días anuales			250
DS	Días por semana			5
	Screen/monitor energy use as a percentage of PC use		100	Porcentaje
SPM	Ratio de ordenadores con gestión energética activada (se considera el 100%)	100%	100%	Porcentaje
PA	Potencia en estado encendido (ON)	25.3	25.3	Vatios
HA	Cantidad de horas semanales encendido	36	36	Horas x semana
PL	Potencia en estado suspendido (Standby)	1.265	1.265	Vatios
HL	Cantidad de horas semanales suspendido	12	12	Horas x semana
PO	Potencia en estado apagado (Off)	0.759	0	Vatios
HO	Cantidad de horas semanales apagado	78	68	Horas x semana

Fuente: (Calculadora Leantricity, 2019).

		CPU	Pantalla
CEU en kW/h	Consumo unitario medio por dispositivo y año en kW/h	49.3	46.3
por año	Total (CPU + Pantalla) en kW/h por año		95.6
	Coste anual en L a 2,29 el kW/h	2.29	L 218.83

Figura 9. Software Eeonotecnia

Fuente: (Calculadora Leantricity de Leulo Solar, 2019).

Dentro de la plantilla de Leantricity se tomaron variables como potencia de computadoras

Dell y horas de uso dicho equipo. Estas tablas figura anteriores, muestran nos indica que el consumo energético por computadora en promedio es de 412.695.6 kWh anuales, es decir, 4616 3.917 kWh para 41 computadoras. Al dividir esta cantidad entre 12, tenemos que el consumo mensual es de 384.326 kWh aproximadamente.

Luego, se calculó el consumo para los aires acondicionados. Las tarifas de consumo de los aires acondicionados Inverter son los siguientes:

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Tabla con formato

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, Inglés (Estados Unidos)

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Con formato: Sangría: Primera línea: 0 cm

Tabla con formato

Con formato: Español (España)

Con formato: Centrado

Alimentación				
Potencia frigorífica		ISO-T1 (JIS)	kW	2.5(1.0~2.7)
Potencia calorífica		ISO-T1 (JIS)	kW	3.2(1.2~4.2)
Ratio ahorro energético	EER	Frío		3.52
	COP	Calor		3.72
Consumo eléctrico	a 230V	Frío	kW	0.71(0.21~0.88)
		Calor	kW	0.86(0.27~1.46)

Figura 101010. Datos Generales Aire Acondicionado

Fuente: (Inverter, 2019).

Esta figura nos indica que, en promedio, el consumo energético a 230 V de un aire acondicionado tanto para la potencia frigorífica y calorífica en promedio es de 0.78 kW (780 Watts). Esto se multiplica por 64hrs que se espera obtener ~~mayor~~ potencia de energía solar, dando como resultado = 0.1963.14 kWh el día.

Este consumo diario se multiplicó por 264 días (mes suavizado) y dio 81.645.103 kWh consumidos mensuales de manera unitaria, luego se multiplicó por 42 (cantidad de aires acondicionados) dando como resultado un consumo mensual de 214.3 kWh.

~~Ambos consumos~~ Dicho lo anterior, se hizo la ~~hacen una~~ suma de consumo mensual de los 41 ordenadores (326 kWh) + 42 aires acondicionados (214.3kWh) mensual de dando como resultado 580.4465.64 kWh consumidos mensualmente.

En resumen, el, por lo que el cálculo con el software de econotecnia refleja la necesidad de nos es útil ya que se nos indica que se deben de instalar 556-17.6 paneles para poder subsanar 22.5 kWh diarios (585 kWh mensuales), cubriendo en su totalidad los kWh consumidos de

Con formato: Sangría: Primera línea: 0 cm

Con formato: Sangría: Primera línea: 1.25 cm

ordenadores y aires acondicionados, reduciendo el 5400% del consumo de energía total de UNITEC Edificio 1.

4.2.34.3.3 Estudio Financiero

Con el fin de determinar si la inversión inicial del sistema fotovoltaico propuesto, mismo que remplazará el 205% del consumo de energía eléctrica de UNITEC-TGU, se recuperará mediante la generación de energía limpia, se realizó el cálculo del VAN y el TIR como parámetros para calcular la viabilidad del proyecto. La información utilizada para el cálculo de los parámetros antes mencionados se muestra en la siguiente figura:

Datos Generales	Valor
Equipo	L 4,299,697.06
Gasto promedio de energía eléctrica en UNITEC TGU en kWh	2,025,586.00
Tarifa ENEE por kW	L 2.29
Aumento precio energía eléctrica (anual)	3.00%
Energía a producir con paneles solares en kW (Anual)	140,871.60
Energía a producir con paneles solares en L (Anual)	L 322,595.96
Gasto por kW instalado (Estándar)	US\$ 1.25
Tipo de cambio (12/03/2019 Venta)	L 24.59
Concepto	Valor
Equipo	L 247,223.34
Gasto promedio de energía eléctrica en UNITEC TGU en KW	2,025,586.00
Tarifa ENEE por KW	L 2.29
Aumento precio energía eléctrica (anual)	3.00%
Energía a producir con paneles solares en KW (Anual)	8,100.00
Energía a producir con paneles solares en L (Anual)	L 18,549.00
Gasto por KW instalado (Estándar)	US\$ 1.25
Tipo de cambio (12/03/2019 Venta)	L 24.59

Figura 11111121013. Datos Generales

Fuente: (Elaboración Propia, BCH, ENEE, 2019).

Para poder determinar los flujos de efectivo del proyecto fue necesario analizar el ahorro que obtendría UNITEC-TGU por la instalación del sistema fotovoltaico. El cálculo del ahorro anual se determinó por medio de la multiplicación de la energía producida por los paneles solares diaria, la

Tabla con formato

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

cual es ~~391.3122.5~~ kWh, por 30 días (mensual) y por 12 meses (anual), obteniendo como resultado un ahorro anual de ~~440,871.698,100~~ kWh, mismo que se monetizó por medio de la multiplicación con la trifa por kW de la ENEE de L 2.29 que mantiene UNITEC, dando como resultado un ahorro anual de L ~~322,595.9618,549~~ para el primer año.

Seguido, se ~~consideró~~ determinó en base a resultados obtenidos en la herramienta de la entrevista que para este proyecto no es necesario solicitar una línea de crédito que cubra en cierta medida el monto a invertir. que cubriera el 80% del monto a invertir, con una tasa de interés del 11%, la cual fue calculada mediante un promedio del sistema bancario del país de acuerdo a la naturaleza del proyecto y un plazo de 10 años.

Lo anterior que cubra cierto porcentaje Pago programado	L 47,382.67
Número de pagos programados	120
Número real de pagos	120
Importe total de pagos anticipados	L
Importe total de intereses	L 2,246,162.21

Figura 1114. Resumen de la línea de crédito.

Fuente: (Elaboración Propia, 2019).

Con formato: Español (Honduras)

Tabla con formato

Con formato: Fuente: 12 pto, Español (Honduras)

Con formato: Texto Principal, Sangría: Primera línea: 0.75 cm, Interlineado: 1.5 líneas

~~Seguido~~ Luego, se determinó la tasa de descuento del proyecto, la cual es considerada como el rendimiento mínimo exigible para cualquier proyecto de inversión, en base a la siguiente formula:

$$\text{Tasa de descuento (WACC)} = (\text{Kd} * \text{D} (1 - \text{T}) + \text{Ke} * \text{E}) / (\text{E} + \text{D})$$

En donde:

D: Deuda financiera	- L 3,439,757.65
E: Capital aportado por los accionistas	L 859,939.41
Kd: Coste de la deuda financiera	11.00%
T: El impuesto pagado sobre las ganancias	15.00%
Ke: Rentabilidad exigida por los accionistas (sería como los intereses exigidos por los accionistas, aunque no se cobren intereses)	11.00%

Con formato: Fuente: 10 pto, Color de fuente: Negro

Con formato: Párrafo de lista, Derecha, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0.63 cm + Sangría: 1.27 cm

Con formato: Derecha

Con formato: Fuente: 10 pto, Color de fuente: Negro

Con formato: Párrafo de lista, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0.63 cm + Sangría: 1.27 cm

Figura 121215. Cálculo de la tasa de descuento

Fuente: (Elaboración Propia, 2019).

Una vez aplicada la fórmula y obtenido el resultado, se multiplicó por ~~100eien~~ para obtener el porcentaje deseado, el cual fue de ~~9.6811.0~~%.

Como siguiente paso, se procedió a realizar el cálculo del flujo de efectivo del proyecto. Para tales efectos se consideró el ahorro anual producido por lo paneles solares con una tasa de crecimiento anual de 3%, en relación al aumento en el precio de la energía eléctrica, la depreciación de los paneles que cuentan con una vida útil de 25 años en promedio, y la amortización del préstamo para el periodo comprendido de diez años como se muestra a continuación:

AÑOS	0	1	2	3
FLUJO DE CAJA:	-	-	-	-
Ahorro Anual	-	322,595.96	332,273.84	342,242.06
Monto de la Inversión Inicial	(4,299,697)	-	-	-
Capital de trabajo	(859,939)	-	-	-
Préstamo	3,439,758	-	-	-
Amortización de préstamo	-	(568,591.99)	(568,591.99)	(568,591.99)
Más Depreciación	-	171,988	171,988	171,988
FLUJO DISPONIBLE	(1,719,879)	(74,008)	(64,330)	(54,362)

Tabla con formato

AÑOS	0	1	2	3	4	5
FLUJO DE CAJA:	-	-	-	-	-	-
Ahorro Anual	-	18,549.00	19,105.47	19,678.63	20,268.99	20,877.06
Préstamo	-	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	(247,223)	-	-	-	-	-
Más Depreciación	-	9,889	9,889	9,889	9,889	9,889
FLUJO DISPONIBLE	(247,223)	28,438	28,994	29,568	30,158	30,766

AÑOS	6	7	8	9	10
FLUJO DE CAJA:	-	-	-	-	-
Ahorro Anual	21,503.37	22,148.48	22,812.93	23,497.32	24,202.24
Préstamo	-	-	-	-	-

Tabla con formato

Capital de trabajo	-	-	-	-	-
Más Depreciación	9,889	9,889	9,889	9,889	9,889
FLUJO DISPONIBLE	31,392	32,037	32,702	33,386	34,091

AÑOS	11	12	13	14	15
FLUJO DE CAJA:					
Ahorro Anual	24,928.30	25,676.15	26,446.44	27,239.83	28,057.03
Préstamo	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	-	-	-	-	-
Más Depreciación	9,889	9,889	9,889	9,889	9,889
FLUJO DISPONIBLE	34,817	35,565	36,335	37,129	37,946

AÑOS	16	17	18	19	20
FLUJO DE CAJA:					
Ahorro Anual	28,898.74	29,765.70	30,658.67	31,578.43	32,525.78
Préstamo	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	-	-	-	-	-
Más Depreciación	9,889	9,889	9,889	9,889	9,889
FLUJO DISPONIBLE	38,788	39,655	40,548	41,467	42,415

AÑOS	21	22	23	24	25
FLUJO DE CAJA:					
Ahorro Anual	33,501.56	34,506.60	35,541.80	36,608.06	37,706.30

Tabla con formato

Tabla con formato

Tabla con formato

Préstamo	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	-	-	-	-	-
Más Depreciación	9,889	9,889	9,889	9,889	9,889
FLUJO DISPONIBLE	43,390	44,396	45,431	46,497	47,595

Figura 13. Flujos de efectivo

Con formato: Normal; Portadas y Preliminares, Interlineado: sencillo, Punto de tabulación: 3.23 cm, Izquierda

Con formato: Fuente: Negrita

AÑOS	4	5	6
FLUJO DE CAJA:	-	-	-
Ahorro Anual	— 352,509.32	— 363,084.60	— 373,977.14
Monto de la Inversión Inicial	-	-	-
Capital de trabajo	-	-	-
Préstamo	-	-	-
Amortización de préstamo	— (568,591.99)	— (568,591.99)	— (568,591.99)
Más Depreciación	— 171,988	— 171,988	— 171,988
FLUJO DISPONIBLE	— (44,095)	— (33,520)	— (22,627)

AÑOS	7	8	9
FLUJO DE CAJA:	-	-	-
Ahorro Anual	— 385,196.45	— 396,752.35	— 408,654.92
Monto de la Inversión Inicial	-	-	-
Capital de trabajo	-	-	-
Préstamo	-	-	-
Amortización de préstamo	— (568,591.99)	— (568,591.99)	— (568,591.99)
Más Depreciación	— 171,988	— 171,988	— 171,988
FLUJO DISPONIBLE	— (11,408)	— 148	— 12,051

AÑOS	10	11	12
FLUJO DE CAJA:	-	-	-
Ahorro Anual	— 420,914.56	— 433,542.00	— 446,548.26
Monto de la Inversión Inicial	-	-	-
Capital de trabajo	-	-	-
Préstamo	-	-	-
Amortización de préstamo	— (568,591.99)	-	-
Más Depreciación	— 171,988	— 171,988	— 171,988
FLUJO DISPONIBLE	— 24,310	— 605,530	— 618,536

AÑOS	13	14	15
FLUJO DE CAJA:	-	-	-
Ahorro Anual	—459,944.71	—473,743.05	—487,955.34
Monto de la Inversión Inicial	-	-	-
Capital de trabajo	-	-	-
Préstamo	-	-	-
Amortización de préstamo	-	-	-
Más Depreciación	—171,988	—171,988	—171,988
FLUJO DISPONIBLE	—631,933	—645,731	—659,943

AÑOS	16	17	18
FLUJO DE CAJA:	-	-	-
Ahorro Anual	—502,594.00	—517,671.82	—533,201.98
Monto de la Inversión Inicial	-	-	-
Capital de trabajo	-	-	-
Préstamo	-	-	-
Amortización de préstamo	-	-	-
Más Depreciación	—171,988	—171,988	—171,988
FLUJO DISPONIBLE	—674,582	—689,660	—705,190

AÑOS
FLUJO DE CAJA:
Ahorro Anual
Monto de la Inversión Inicial
Capital de trabajo
Préstamo
Amortización de préstamo
Más Depreciación
FLUJO DISPONIBLE

Tabla con formato

AÑOS	22	23	24	25
FLUJO DE CAJA:	-	-	-	-
Ahorro Anual	—600,123.52	—618,127.23	—636,671.04	—655,771.17
Monto de la Inversión Inicial	-	-	-	-
Capital de trabajo	-	-	-	-
Préstamo	-	-	-	-
Amortización de préstamo	-	-	-	-
Más Depreciación	—171,988	—171,988	—171,988	—171,988
FLUJO DISPONIBLE	—772,111	—790,115	—808,659	—827,759

Figura 1416. Flujos de efectivo

Fuente: (Elaboración Propia, 2019).

Como puntos a destacar en la Figura 143, ~~en el año ocho es en donde~~ el proyecto empieza a obtener flujos positivos ~~y en el desde el~~ año 12-1, en virtud que toda la inversión inicial es ~~abarcada comprendida~~ por los recursos propios de UNITEC y por lo tanto no cuenta con salidas de efectivo mayores como ser una línea de crédito; ~~es en donde~~ los ahorros generados sobrepasan el monto ~~de la inversión inicial invertido a partir del año 12;~~ y ~~que~~ la vida útil de los paneles es considerada por ~~veinticinco~~ 25 años como estándar.

Finalmente, se calculó de los flujos anuales del proyecto la VAN y el TIR dando como resultado lo siguiente:

Tasa de descuento	9.6811.0%
TIR	10.212.6%
VAN	L. 1,883,586.30279,410.16

Estos indicadores financieros muestran resultados favorables, demostrando a grandes rasgos que el proyecto es factible. Por lo tanto, se concluye que recuperamos la inversión, obtenemos el retorno que buscábamos al establecer la tasa y además obtenemos un remanente sobre el retorno requerido.

4.2.44.3.4 Estudio Ambiental

Este proyecto es un proyecto de distribución, de entrega de energía distribuida; por lo tanto, solamente se debe de notificar a la ENEE y a la Secretaría del Ambiente. Cabe mencionar que UNITEC cuenta con una licencia ambiental que cubre este tipo de proyecto que de una u otra forma están conectados con la responsabilidad social empresarial.

4.2.54.3.5 Estudio Legal

Existen dos leyes que amparan este tipo de proyectos:

- 138 2013 “Reforma Ley de Incentivos”: Reforma a la Ley Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables de Honduras.

- Ley General de la Industria Eléctrica: fortalece áreas que competen la distribución, transmisión, despacho y alumbrado público a todo usuario del servicio eléctrico.

También se tomará en cuenta el artículo 49 del decreto 050 de la CREE (Comisión Reguladora de Energía Eléctrica) referente a la Medición Bidireccional requerida. Este decreto indica que la empresa distribuidora (ED) debe de instalar un equipo de medición (EM) bidireccional para poder contabilizar toda la energía captada a través de los paneles, misma que sería inyectada a la red de distribución. Si esto no se cumple, no se podrá contabilizar la energía y por ende no se aplicaría el crédito o se reduciría al consumo de energía. Sin embargo, la energía registrada por la EM mediante el EM bidireccional será pagada eventualmente a UNITEC según lo establezca el reglamento para el cálculo de tarifas.

4.2.64.3.6 Gestión de los interesados del proyecto

Un plan de gestión de partes interesadas es un aseguramiento del éxito del proyecto, que se utilizará durante el ciclo del proyecto. Hay muchas partes interesadas potenciales para un proyecto, como cualquier persona o cualquier grupo que pueda tener un impacto positivo o negativo en el ciclo de vida o el resultado del proyecto. Una parte interesada es una persona que puede afectar, o una persona afectada por, el resultado o el cambio. Las partes interesadas pueden ser internas o externas a la organización, teniendo diferentes necesidades y diferentes niveles de participación. Es importante identificar a las partes interesadas y discernir las categorías a las que pertenecen.

Como punto inicial para la elaboración del plan de gestión de los interesados del proyecto, se recomienda iniciar mediante la “Identificación de los interesados”, para este proceso, se desarrolló la siguiente plantilla:

Nombre del Proyecto:					Director del proyecto:			Fecha:	
Quién	Qué				Cómo		Quién	Cuando	Otro
Interesado	Rol del Interesado	Influencia Alto/Bajo	Interés Alto/Bajo	Apoyo Neutral En contra	Supervisar Informar Satisfacer Gestionar	Estrategia	Propietario de la estrategia	Fecha de la Estrategia	Comentarios

Figura 14141517. Identificación y planificación de los interesados

Fuente: (Elaboración Propia, 2019).

En donde, los campos significan lo siguiente:

- Parte interesada: ingrese los nombres de las partes interesadas del proyecto
- Rol de los interesados: ingrese el rol de los interesados en el proyecto
- Influencia alta / baja: use el cuadro desplegable para ingresar el nivel de influencia de las partes interesadas en el proyecto (selección alta o baja)
- Interés alto / bajo: use el cuadro desplegable para ingresar el nivel de interés de los interesados en el proyecto (Seleccionar alto o bajo)
- "Supervisar, informar, satisfacer o Gestionar: seleccionar un enfoque para el actor en función de su nivel de influencia y nivel de interés:
 - - Alta influencia / Alto interés: Gestione involucrándolos completamente en el proceso.
 - - Alta influencia / bajo interés: Satisfaga con los niveles de comunicación necesarios para satisfacer sus necesidades.
 - - Influencia baja / Interés bajo: monitor de necesidades e intereses cambiantes

- - Baja influencia / Alto interés: informar con niveles apropiados de comunicación para protegerse contra problemas"
- Estrategia: ingrese una acción de estrategia basada en la selección de monitorear, informar, satisfacer o administrar
- Propietario de la estrategia: ingresa el propietario de una acción de estrategia
- Fecha de estrategia: ingrese una fecha de acción de estrategia
- Comentarios: ingrese los comentarios necesarios en función de la línea de pedido de la parte interesada

Lo anterior, con el fin de analizar y documentar la información relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto. Brindando al equipo del proyecto como beneficio clave de este proceso la identificación del enfoque adecuado para el involucramiento de cada interesado por parte.

Seguido, se recomienda realizar la “Planificación del Involucramiento de los Interesados”, para tal proceso, se utiliza, la misma plantilla mostrada en el primer proceso. Con la finalidad de desarrollar enfoques para involucrar a los interesados del proyecto, con base a sus necesidades, expectativas, intereses y el posible impacto del proyecto. Siendo el beneficio clave de este proceso un plan de factibilidad para interactuar de manera eficaz con los interesados

Consiguientemente, la necesidad de comunicarse y trabajar para involucrar a los interesados lleva al tercer proceso, “Gestionar el Involucramiento de los interesados”, en donde se desarrolló la siguiente plantilla:

Acción Correctiva	Acción Preventiva	Reparación de defectos	Actualizaciones

Tabla 775. Gestión de involucramiento de los interesados

Fuente: (Elaboración Propia, 2019).

Los significados de los conceptos se detallan a continuación:

- Acción Correctiva: Actividad intencional que realinea el desempeño del trabajo del proyecto con el plan para la dirección del proyecto;
- Rol Acción Preventiva: Actividad intencional que aseguro el desempeño futuro del trabajo del proyecto este alineado con el plan para la dirección del proyecto;
- Reparación de defectos: Actividad intencional para modificar una no conformidad; y
- Actualizaciones: cambios en los elementos normalmente controlados del proyecto, como documentos, planes etc., para reflejar las ideas que se han modificado o añadido.

Lo anterior, con el objetivo de fomentar el compromiso y abordar los incidentes. Permitiendo al director del proyecto, como beneficio clave, incrementar el apoyo y minimizar la resistencia por parte de los interesados.

Finalmente, con el objetivo de monitorear las relaciones de los interesados del proyecto y adaptar las estrategias de involucramiento, se recomienda, desarrollar durante toda la vida del proyecto, el proceso de “Monitorear el Involucramiento de los interesados”, mediante el uso de informes de desempeño. El cual manifiesta como beneficio clave el aumento o estabilidad de la eficiencia y eficacia de las actividades de participación de los interesados a medida que el proyecto evoluciona.

4.2.74.3.7 Gestión de las Comunicaciones del proyecto

4.2.74.3.7.1 Información del Proyecto

Nombre del Proyecto: Instalación de paneles solares en UNITEC, campus de Tegucigalpa.

Cliente: UNITEC

Inicialmente, se necesitará detallar la matriz de comunicaciones general del proyecto, la cual indica el responsable de la comunicación en las diferentes etapas del proyecto, tal y como lo detalla la siguiente tabla:

Tabla 886. Matriz de Comunicaciones

Información	Contenido	Nivel de Detalle	Responsable de Comunicar	Grupo receptor	Metodología o tecnología	Frecuencia de comunicación
Iniciación del proyecto	Datos iniciales sobre la iniciación del proyecto incluyendo el alcance	Alto	Project Manager	Sponsors, alta gerencia UNITEC	Documento Digital vía correo electrónico	Una sola vez
Planificación del proyecto	Planificación de las 13 áreas de conocimiento	Muy Alto	Project Manager	Sponsors, alta gerencia UNITEC	Documento Digital vía correo electrónico	Una sola vez
Estado del proyecto	Estado actual, progreso, pronóstico de tiempo y costo, problemas y POAs (puntos de acción pendientes)	Alto	Project Manager	Sponsors, alta gerencia UNITEC	Documento impreso	Semanal
Coordinación del proyecto	Información detallada de las reuniones de coordinación semanal	Alto	Project Manager	Sponsors, alta gerencia UNITEC	Documento Digital vía correo electrónico	Semanal
<u>Cierre del proyecto</u>	<u>Datos y comunicación sobre el cierre del proyecto, incluye lecciones aprendidas</u>	<u>Medio</u>	<u>Project Manager</u>	<u>Sponsors, alta gerencia UNITEC</u>	<u>Documento Digital vía correo electrónico</u>	<u>Una sola vez</u>

Fuente: (Elaboración Propia, 2019).

Continuación de tabla 6. Matriz de Comunicaciones

Información	Contenido	Nivel de Detalle	Responsable de Comunicar	Grupo receptor	Metodología o tecnología	Frecuencia de comunicación
Cierre del proyecto	Datos y comunicación sobre el cierre del proyecto, incluye lecciones aprendidas	Medio	Project Manager	Sponsors; alta gerencia UNITEC	Documento Digital vía correo electrónico	Una sola vez

Fuente: (Propia, 2019).

En el caso de tener un caso de polémica, se deberá llenar la siguiente tabla con el fin de documentar lo sucedido. Durante las reuniones semanales, se darán seguimiento hasta cerrar la polémica. Importante mencionar que se debe de seguir un procedimiento de escalamiento según el caso lo amerite siendo la primera persona el Project manager e integrantes de la alta gerencia de UNITEC.

Tabla 997. Matriz de polémicas

Código Polémica	Descripción	Involucrados	Acciones de solución	Responsable	Fecha	Resultado obtenido

Fuente: (Elaboración Propia, 2019).

4.2.7.24.3.7.2 Procedimiento para actualización del plan de comunicaciones

Para poder actualizar el plan de gestión de las comunicaciones, se deberá seguir los siguientes pasos:

- a) Identificación y clasificación de stakeholders
- b) Determinación de requerimientos de información
- c) Elaboración de matriz de comunicaciones
- d) Actualización del plan de comunicaciones
- e) Aprobación del plan de gestión de las comunicaciones
- f) Difusión del nuevo plan de gestión de las comunicaciones

4.2.7.34.3.7.3 Documentación del proyecto

Toda documentación o evento referente al proyecto deberá contar con su formato predefinido y ser presentado durante la reunión semanal de seguimiento. La documentación hace referencia a plantillas de minutas de reunión (véase en Anexo), cambios en las gestiones del proyecto, control de versiones y lecciones aprendidas.

Todos los documentos de gestión de proyectos están sujetos al control de versiones, el cual se realiza llenando el siguiente formato:

Tabla 10108. Control de Versiones

Código de versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo

Fuente: (Elaboración Propia, 2019).

Por lo que, en definitiva, este capítulo nos llevó a implementar y profundizar en una serie de buenas prácticas, con el fin de aumentar las probabilidades de éxito del proyecto. Destacando que tal éxito, es medido en base al cumplimiento del alcance, tiempo, costo y satisfacción del cliente.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. ~~La~~ implementación de un sistema fotovoltaico para proveer parcialmente energía en UNITEC Tegucigalpa es factible, en virtud que el ahorro generado a lo largo de la vida útil de los paneles es superior ~~al pago del crédito que se requiere para la implementación del proyecto~~ al rendimiento mínimo requerido, tomando en consideración que después de ~~11~~ 12 años el proyecto estará ~~pagado por sí mismo~~ recuperando su inversión y consiguientemente todo lo que generen los paneles solares será ganancia.-
2. Se determinó que para remplazar el 5% del consumo de energía eléctrica de UNITEC-TGU es necesario la instalación de 55617.68 paneles solares en un espacio de 35.2920.6 m². En donde la eficiencia de los paneles solares depende significativamente de la latitud correspondiente al hemisferio en el cual se encuentra el lugar seleccionado para realizar la instalación de los mismos.

Con formato: Sin Resaltar

Con formato: Sin Resaltar

Con formato: Sin Resaltar

3. La implementación de un sistema fotovoltaico en UNITEC Campus Tegucigalpa trae consigo numerosas ventajas ambientales, entre ellas, menor consumo de energía de fuentes no renovables no produce contaminación acústica y no contamine la atmosfera o el agua. Sin embargo, la misma conlleva ciertas desventajas, entre ellas, las derivadas de factores astronómicos que inciden en que la capacidad de aprovechar la energía solar sea diferente según los distintos lugares físicos.
4. [Los requerimientos necesarios para el desarrollo de este proyecto están abarcados en El decreto 138 2013 de la Industria Eléctrica \(Ley de Incentivos\) y el artículo 49 de la CREE \(Comisión Reguladora de Energía Eléctrica\) 050](#) [indicando](#) las diferentes cláusulas que amparan la implementación de proyectos en donde se involucra la generación, distribución, operación, transmisión y comercialización de electricidad en el país.

5.2 RECOMENDACIONES

- 1 Implementar una separación de la medición eléctrica de los distintos edificios del campus, de forma que se pueda obtener el consumo total y las horas de mayores requerimientos de energía de los distintos edificios, y así poder plantear la sustitución parcial o total de las áreas con mayor consumo en las horas que se recibe mayor radiación solar en el campus. Lo anterior, podría incidir en una menor inversión y mayor eficiencia en los paneles solares.
- 2 Toda medición eléctrica del edificio debe de estar amparado por el decreto de la CREE 050, en cumplimiento con el artículo 49, notificando la actividad y consumo para evitar problemas de hurto a la institución gubernamental.

- 3 La implementación de los paneles solares será con una orientación dirigida hacia el sur, en virtud que nos ubicamos en el hemisferio norte. Además, los mismos deberán contar con una inclinación de ~~quince~~-14.86 grados para que cuando el sol se mueva de este a oeste no deje de transmitir radiación a los paneles, lo anterior con el fin de que los mismo no pierdan su eficiencia.
- 4 Es necesario que la institución invierta en proyectos sostenibles que le permitirán percibir múltiples ventajas como el ahorro en el consumo de la energía eléctrica o ventajas competitivas como el reconocimiento nacional e internacional al ser un ente que apoya el medio ambiente con proyectos sostenibles, inclusivos e innovadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aire, C. y. (24 de Febrero de 2016). *Calefaccionyaire*. Obtenido de Calefaccionyaire:
<https://blog.calefaccionyaire.com/como-calculiar-el-consumo-electrico-de-un-aire-acondicionado/>
- Calculadora Solar*. (2014). Obtenido de Econotecnia: <http://econotecnia.com/cuantos-paneles-solares-necesito.html>
- Cambio Climático*. (2018). Obtenido de Naciones Unidas:
<http://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- Chain, N. S. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* (Quinta ed.). McGraw-Hill Interamericana S.A.

Con formato: Interlineado: Doble

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (09 de Mayo de 1992).

Obtenido de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Desarrollo, B. I. (Enero de 2013). Obtenido de IADB.ORG:

[https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3849/Dossier%20Energ%C3%A9tica%202002%20-%20Honduras%20\(Web\).pdf?sequence=1](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3849/Dossier%20Energ%C3%A9tica%202002%20-%20Honduras%20(Web).pdf?sequence=1)

Desarrollo, B. I. (ENERO de 2017). Obtenido de IADB.ORG:

<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8106/Dossier-Energetico-Honduras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Economipedia. (2015). *www.economipedia.com*. Obtenido de

<http://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

Energética, E. (2018). Obtenido de Voher: <http://www.voher.cl/ventajas-de-la-energia-solar-fotovoltaica>

Energía Solar. (04 de Septiembre de 2018). Obtenido de <https://solar-energia.net/>

Gaceta, L. (26 de Noviembre de 1994). Obtenido de ENEE.HN:

http://www.enee.hn/Portal_transparencia/Regulacion/Leyes/Leyes/LeyMarcodelSubsector%e9ctrico.pdf

Hernández sampieri, Roberto, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014).

Metodología de la Investigación (6 ed.). México: Edamsa Impresiones, S.A. de C.V.

Juan Pablo. (1 de Junio de 2016). *Leantricity*. Obtenido de [Leantricity.es](http://www.leantricity.es):

<http://www.leantricity.es/cuanta-energia-gasta-un-ordenador-aproximaciones/>

Mexico, C. (2018). <http://catarina.udlap.mx>. Obtenido de

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/dorado_h_a/capitulo3.pdf

Portillo, G. (29 de Julio de 2018). *Combustibles Fósiles*. Obtenido de Renovables Verdes:

<https://www.renovablesverdes.com/combustibles-fosiles/>

QuestionPro. (2018). <https://www.questionpro.com>. Obtenido de

<https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>

Redacción National Geographic. (05 de Septiembre de 2010). Obtenido de National Geographic:

<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global>

Rodríguez Gómez, D., & Valdeoriola Roquet, J. (2009). *Metodología de la Investigación*.

UNITEC. (2018). *Memoria de sostenibilidad*. Obtenido de

<http://www.unitec.edu/assets/pdf/memoria-sostenibilidad-unitec.pdf>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

~~(Calculadora Solar, 2014)~~

~~Obtenido de <http://econoteenia.com/cuantos-paneles-solares-necesito.html>~~

~~*Cambio Climático*. (20~~

~~18). Obtenido de Naciones Unidas: http://www.un.org/es/sections/issues_depth/climate-change/index.html~~

~~Chain, N. S. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* (Quinta ed.). McGraw Hill Interamericana S.A.~~

~~*Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. (09 de Mayo de 1992). Obtenido de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>~~

Con formato: Texto Principal, Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 1.25 cm, Interlineado: sencillo

Desarrollo, B. I. (Enero de 2013). Obtenido de IADB.ORG:

Desarrollo, B. I. (ENERO de 2017). Obtenido de IADB.ORG:

<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8106/Dossier-Energetico-Honduras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Economipedia. (2015). www.economipedia.com. Obtenido de

<http://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

Energética, E. (2018). Obtenido de Voher: <http://www.voher.cl/ventajas-de-la-energia-solar-fotovoltaica>

Energía Solar. (04 de Septiembre de 2018). Obtenido de <https://solar-energia.net/>

Gaceta, L. (26 de Noviembre de 1994). Obtenido de ENEE.HN:

http://www.enee.hn/Portal_transparencia/Regulacion/Leyes/Leyes/LeyMareodelSubsectorel%e9etrico.pdf

Hernández sampieri, Roberto, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014).

Metodología de la Investigacion (6 ed.). México: Edamsa Impresiones, S.A. de C.V.

Mexico, C. (2018). <http://catarina.udlap.mx>. Obtenido de

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/dorado_h_a/capitulo3.pdf

Portillo, G. (29 de Julio de 2018). *Combustibles Fósiles*. Obtenido de Renovables Verdes:

<https://www.renovablesverdes.com/combustibles-fosiles/>

QuestionPro. (2018). <https://www.questionpro.com>. Obtenido de

<https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>

~~Redacción National Geographic. (05 de Septiembre de 2010). Obtenido de National~~
~~Rodríguez Gómez, D., & Valdeoriola Roquet, J. (2009). *Metodología de la Investigación*.~~
~~UNITEC. (2018). *Memoria de sostenibilidad*. Obtenido de~~
~~<http://www.unitec.edu/assets/pdf/memoria-sostenibilidad-unitec.pdf>~~

← **Con formato:** Texto Principal, Sangría: Primera línea: 1.25 cm, Interlineado: sencillo, Punto de tabulación: No en 6.11 cm

ANEXOS

GLOSARIO

- **Energía Renovable:** energía cuyas fuentes se presentan en la naturaleza de modo continuo y prácticamente inagotable.
- **Energía Fotovoltaica:** energía obtenida a partir de la radiación del sol y utilizada para usos térmicos mediante colectores o para generar electricidad con paneles fotovoltaicos.

- **Prefactibilidad:** supone un análisis preliminar de una idea para determinar si es viable convertirla en un proyecto. El concepto suele emplearse en el ámbito empresarial y comercial.
- **PMBOK:** Project Management Body of Knowledge, La guía del PMBOK es un instrumento desarrollado por el Project Management Institute (o PMI), que establece un criterio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, la administración y la dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas que permiten identificar un conjunto de 47 procesos, distribuidos a su turno en 5 macroprocesos generales.
- **TIR:** La Tasa Interna de Retorno es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, que se lee a mayor TIR, mayor rentabilidad.
- **VAN:** El Valor Actual Neto de una inversión o proyecto de inversión es una medida de la rentabilidad absoluta neta que proporciona el proyecto, esto es, mide en el momento inicial del mismo, el incremento de valor que proporciona a los propietarios en términos absolutos, una vez descontada la inversión inicial que se ha debido efectuar para llevarlo a cabo.



MINUTA

Fecha:

Asistentes:

POAs (Puntos de acción):



Entrevista Estructurada

Tema: Estudio de prefactibilidad para la implementación de un proyecto de generación de energía solar en el centro educativo UNITEC campus Tegucigalpa

Nombre del entrevistado: Leonardo Rivera

Cargo que desempeña: Jefe Emprendimiento UNITEC

Objetivo: Como parte de nuestra tesis en la facultad de post grado de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), estamos realizando una investigación acerca de la prefactibilidad de

la implementación de un proyecto de generación de energía solar en el centro educativo UNITEC campus Tegucigalpa. La información brindada en esta entrevista solo será utilizada para los propósitos de la investigación. Agradecemos su colaboración.

Preguntas:

1. ¿Hacia dónde se dirige el emprendimiento de UNITEC en proyectos referente a energías renovables?

R/ Vemos un fuerte potencial en proyectos de esta índole, actualmente tenemos 18 emprendimientos de los cuales 6 están enfocados en esta área. Esto nunca se había dado y creemos que existe una mayor conciencia hacia la resolución de problemas ambientales. Sin embargo, estos son proyectos e ideas que vienen desde abajo que en ciertas ocasiones no infieran en la toma de decisiones empresariales, si se hace a través de los emprendimientos y UNITEC les apoya.

2. ¿Qué fuente de energía renovable sería la más idónea a utilizar por la institución? En caso de que se va se haga uso de una fuente renovable, favor indicarlo.

R/ UNITEC ya ha contado con proyectos de paneles solares para parqueos, tener iluminación abierta, funcionamiento de duchas y todo esto a través de *Jump Energy*, que son Chicos que forman parte del HUB de UNITEC. Sin embargo, no hemos visto un cambio sustancial en los últimos 5 años a pesar de que esto es un auge a nivel mundial pero aquí en Honduras se ve empresas que se están quedando atrás y no invierten en energías limpias.

3. ¿Cuál sería el motivo o factor por el cual UNITEC no ha implementado es te tipo de proyectos?

R/ Bueno, tenemos que ver que cada universidad tiene un CAPEX y si eso no está en el presupuesto del año, difícilmente se realizaría. Se sabe que es importante, pero hay prioridades académicas que van primero. Sin embargo, UNITEC ya está pensando en formar profesionales en esta área, de hecho, existe una maestría en energías renovables

4. ¿Ha visto un compromiso de UNITEC referente a proyectos de conciencia ambiental?

R/ Sí, hemos visto como se eliminaron las pajillas, se tiene la maestría especializada y en un periodo de 3 meses aproximadamente se espera eliminar los desechables. Ya se dio cuenta del problema y sabe que tiene que hacer una contribución sustentable y eso va a ayudar mucho a la universidad. Podemos ver que en UNITEC SPS si se invirtió, de hecho, las fuentes de agua son con energía solar, es una sede bien sustentable.

5. ¿Por qué cree usted que no se ha invertido en el campus de Tegucigalpa?

R/ La otra sede si lo tenía en su CAPEX, quizás por la infraestructura de aquí no se ha podido hacer, pero un futuro cercano si se tendrá.

6. ¿Por qué invertir en energía solar?

R/ No soy un experto en el resto de las energías, pero pienso que es por la accesibilidad. Se pueden tener paneles accesibles y el uso le permite a un hogar, empresa usarla de la mejor

forma. Recuerdo cuando este tipo de energía llegó a Honduras a través de dos empresas, siendo una Solaris, un panel encendía un foco, una ducha, pero ahora se ha maximizado su potencia y ahora generan energía para todo un jardín, para fuentes tal y como lo hace en la sede de SPS. La accesibilidad está ayudando.

7. ¿Estaría de acuerdo en que UNITEC gestione un préstamo para este tipo de proyectos?
R/ Si se hace, entraría como préstamo PYME pero tenemos que tomar en cuenta que al banco no le interesa quedarse con este tipo de activos, los paneles. ¿Por qué tenemos que invertir en algo cuando tenemos un EBITDA, vamos a bajar el consumo de energía y vamos a estar pagando un préstamo? Es por eso por lo que UNITEC invierte en edificios, impresoras 3D y no necesita un préstamo, porque eso se incluye en el CAPEX.

Muchas gracias por su tiempo.