



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, enero del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”
CARRERA DE ELECTRICIDAD.
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

**Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,
Sector El Inca – Quito / Ecuador**

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Estudio energético en una célula fotovoltaica con orientación óptima del módulo.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Baculima Pulla Adrian Wladimir - Olovacha Zapata Steven Joel

Carrera:

ELECTRICIDAD

Fecha de presentación:

8 de mayo del 2020

Quito, día de mes del 2020

Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

Estudio energético en una célula fotovoltaica con orientación óptima del módulo.

2.- Problema de investigación

Cada año se obtienen nuevos avances tecnológicos que permiten el desarrollo de la vida humana. La utilización de la energía solar fotovoltaica, es uno de los mayores descubrimientos de la humanidad, nos presenta una gran ventaja, ya que el sol nos brinda una fuente de energía inagotable, pero conforme avanzamos con la tecnología también debemos saber la manera adecuada de cómo aprovecharla caso contrario estaremos desperdiciando un gran recurso con este estudio pretendemos determinar la mejor forma de aprovechar esta energía solar, a través de módulos didácticos especialmente diseñados para el estudio solar, tal como se nos presenta en el módulo fotovoltaico.

Nos centraremos en investigar cuál es la orientación óptima del módulo en un punto fijo, que nos permita sacar el máximo rendimiento, es decir obtener más energía.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Ecuador tiene una ubicación privilegiada en cuanto a recurso solar se refiere, siendo casi perpendicular la radiación que recibe del sol, esto beneficia en gran medida a la generación de energía solar fotovoltaica esto ayudaría a hogares vulnerables ya sea porque son inaccesibles para las empresas de energía eléctrica esto debe motivar a realizar estudios de energía.

Como bien sabemos existen varias etapas en este problema, nosotros nos centraremos en la base de estos problemas que es la obtención de la energía solar de forma adecuada para esto debemos encontrar un punto fijo donde podamos obtener el máximo rendimiento de las células fotovoltaicas, esto lo lograremos a través de módulos especializados para estos estudios solares además de software que permitirán realizar simulaciones en tiempo real de condiciones climáticas.

2.2.- Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la orientación óptima del módulo en un punto fijo?
- ¿Cuánta energía se obtuvo en diferentes niveles de insolación?
- ¿Cuál es la diferencia entre la inclinación de cero grados y de la orientación óptima?

Queremos demostrar la mejor forma de utilizar una célula fotovoltaica a través de un estudio energético y con la toma de datos de los módulos proporcionados para nuestra investigación además de poder proporcionar información clara de la obtención de energía eléctrica a través de la energía fotovoltaica.

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Realizar un estudio energético en una célula fotovoltaica mediante la búsqueda de la orientación óptima del módulo en un punto fijo para la obtención de la máxima energía.

3.2.- Objetivos Específicos

- Determinar el punto óptimo de una célula fotovoltaica.
- Determinar la energía obtenida de células solares para diferentes niveles de insolación.
- Determinar la diferencia de energía obtenida, entre la inclinación de cero grados y de la orientación óptima.

4.- Justificación

La presente investigación se enfocará en estudiar la mejor forma de utilizar una célula fotovoltaica a través de un estudio energético y con la toma de datos de los módulos fotovoltaicos proporcionados por el Instituto para nuestra investigación, además de software especializados en estudios fotovoltaicos, analizando los factores que afectan a las células fotovoltaicas como lo son los de posicionamiento y de insolación. Así, el presente trabajo permitiría mostrar la mejor forma de sacar el mayor aprovechamiento de una célula fotovoltaica, esto permitiría no solo aumentar la eficiencia de los módulos, sino también planificar con mejores resultados futuras investigaciones.

5.- Estado del Arte

La reflexión y la transmisión de los materiales ópticos dependen del ángulo de incidencia. El cristal que cubre los módulos fotovoltaicos no es una excepción y por tanto la entrada óptica de los módulos fotovoltaicos es afectada por su orientación con respecto al sol, debido a que la reflexión del cristal varía con el ángulo de incidencia de los rayos solares. (Arias-García & Pérez-Abril, 2019)

La tecnología solar fotovoltaica consiste en la conversión directa de la radiación del Sol en electricidad, conversión que se realiza a través de los módulos o generadores fotovoltaicos. El generador fotovoltaico, encargado de transformar la energía del Sol en energía eléctrica, está formado por varios módulos fotovoltaicos conectados en serie y/o paralelo, a su vez cada módulo fotovoltaico está formado por unidades básicas llamadas células fotovoltaicas o células solares. (Espinoza & Martínez, 2015)

En este estudio se definen aspectos relacionados con el procesamiento de energía, por lo que, para el modelo se consideró el punto de máxima potencia del panel para cada estimación. Las pérdidas en el sistema fueron establecidas sobre la base de lecturas de eficiencia obtenidas in situ por rangos de irradiancia en intervalos de 200 W/m² y por pérdidas debido a la acumulación de suciedad, que para efectos de cálculo se utiliza como base una pérdida de 5% establecida por defecto dentro del programa. (Izquierdo Torres et al., 2018)

Las células se montan en serie sobre paneles o módulos solares para conseguir un voltaje adecuado. Parte de la radiación incidente se pierde por reflexión (rebota) y otra parte por transmisión (atraviesa la célula).

Las células elaboradas a base de silicio puro (uno de los elementos más abundantes en la naturaleza, componente principal de la arena) con adición de impurezas de ciertos elementos químicos (boro y fósforo), y son capaces de generar cada una de ellas una corriente de 2 a 4 Amperios, a un voltaje de 0,46 a 0,48 Voltios, utilizando como fuente de energía la radiación luminosa. (Luis López López, n.d.)

Los datos estadísticos recientes demuestran un mercado progresivo de instalaciones cuyos paneles solares forman parte de la estructura física en las edificaciones (paredes, techos, pasillos, balcones, etc.). También se ha incrementado su aplicación como fuente de energía en sitios rurales desprovistos del servicio de energía eléctrica. Las aplicaciones de los sistemas con paneles fotovoltaicos son diversas: suministro de energía para viviendas,

accionamientos de bombas centrífugas, sistemas de telemetría, satélites espaciales, centrales fotovoltaicas con conexión a la red eléctrica, etc. (*Modelo Genérico de Celdas Fotovoltaicas*, n.d.)

6.- Temario Tentativo

1. Introducción
2. Celda fotovoltaica
 - 2.1. Módulos fotovoltaicos
 - 2.2. Tipos de células fotovoltaicas
3. Transformación de energía fotovoltaica a energía eléctrica.
4. Cálculo del punto óptimo fijo
5. Descripción de la instalación
6. Análisis de resultados
 - 6.1. Análisis en días soleados
 - 6.2. Análisis en días nublados
7. Conclusiones y recomendaciones
8. Referencias

7.1.- Tipo de investigación

Se realizará una investigación de tipo exploratoria con el propósito de encontrar una mejor opción de obtención de energía fotovoltaica a través del estudio de células fotovoltaicas y poder así implantar características de cómo llevar un proyecto a mayor escala a través de futuros estudios. Para lograr este objetivo debemos saber de forma clara cómo funcionan, que afectan y características de uso de las células fotovoltaicas para esto podremos usar diferentes herramientas como son módulos, software, papers ya desarrollados entre otros elementos.

7.2. Fuentes

Como fuente primaria se tiene los módulos fotovoltaicos y Smart Grid, del laboratorio de Smart Grid-etapa1, que se encuentra en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, aquí obtendremos los datos necesarios.

Como fuente secundaria tendremos todo lo que se refiere a trabajos ya realizados ya sean artículos científicos, papers, páginas web y software que cumplan con los requisitos necesarios de fiabilidad, donde encontraremos información oportuna y valiosa para el presente trabajo.

7.3. Métodos de investigación

Los primeros pasos para realizar esta investigación sería conocer el funcionamiento de todos los módulos implicados en lo que se refiere a generación fotovoltaica, y aprender a tomar datos de todos los procesos que nos compete.

Deberemos calcular el punto óptimo fijo, donde el módulo obtiene la máxima energía.

Después de saber cómo utilizar los módulos, debemos proceder a la toma de datos manipulación de las células fotovoltaicas.

Deberemos hacer un análisis de datos en diferentes días en diferentes condiciones de insolación.

Al final deberemos comprobar la hipótesis planteada y saber si pudimos cumplir nuestro objetivo.

7.4. Técnicas de recolección de la información

Verbales

El presente tema de recolección de información verbal está predestinado para ser una recolección pequeña de datos sin ningún pre ángulo que va a ir evolucionando en el desarrollo de este mismo tema de investigación. Realizar la respectiva búsqueda de información verbal mediante personas que tengan el conocimiento de este.

Experimentales

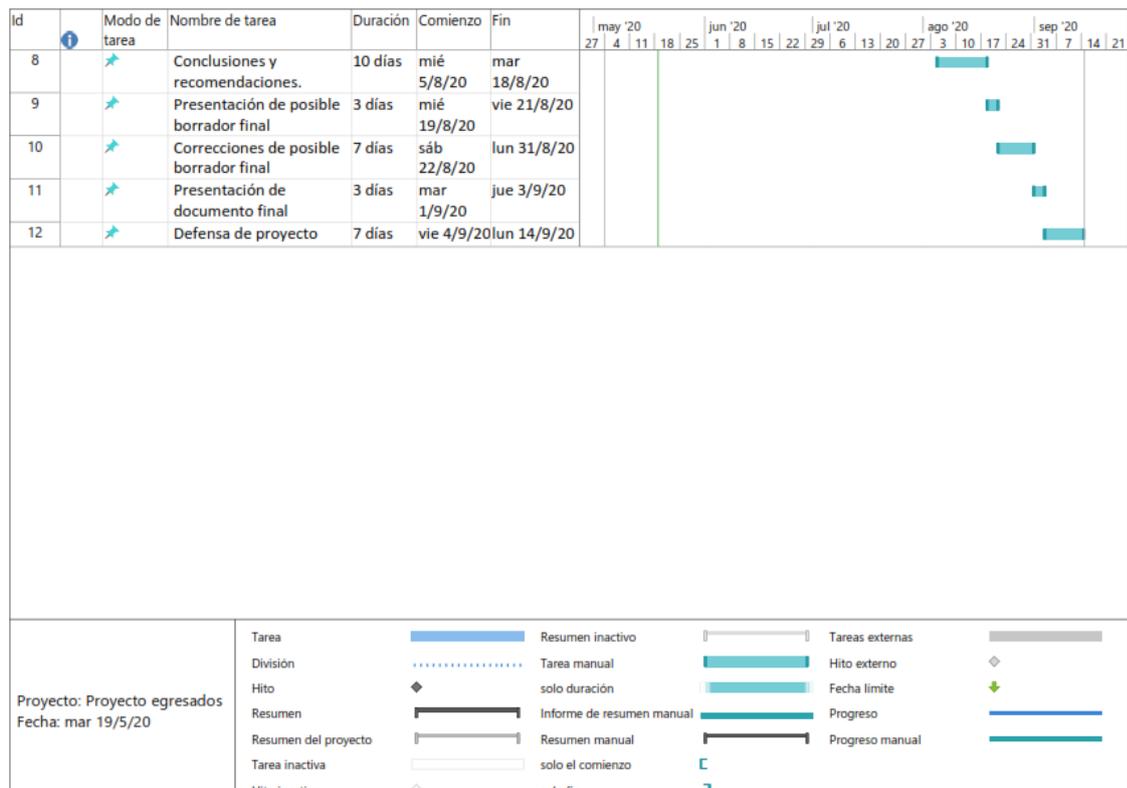
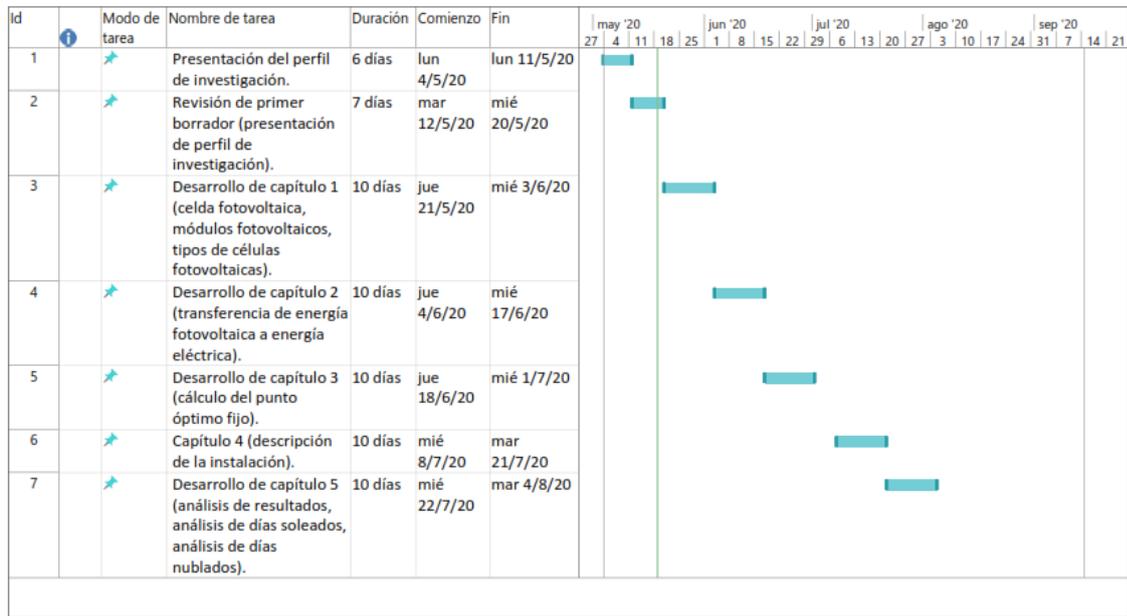
Este se lo realizará mediante la experimentación y adquisición de datos en el laboratorio de investigación Smart Grid del instituto. De tal manera haremos la respectiva recolección de información, datos y tablas del módulo didáctico y podremos hacer una comparación entre la producción de energía solar y los datos del módulo.

Documentales

Realizando la respectiva investigación vamos a utilizar la revisión de bibliografías de investigaciones como tal, libros, etc. Para la respectiva obtención de información de la energía solar y paneles solares con el módulo didáctico.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma



8.2.- Recursos y materiales

Como principal material o herramienta de toma de datos tendríamos lo que se refiere al laboratorio de Smart Grid-etapa1, que se encuentra en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, aquí obtendremos los datos necesarios.

Otros materiales serian la obtención de datos trabajos ya realizados ya sean artículos

científicos, papers, páginas web y programas informáticos(software), que cumplan con los requisitos necesarios de fiabilidad, donde encontraremos información oportuna y valiosa para el presente trabajo.

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Baculima Pulla Adrian Wladimir	Autor 1	Electricidad
2	Olovacha Zapata Steven Joel	Autor 2	Electricidad
3	Campaña Enríquez Cristina Alexandra	Tutor	Electricidad

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Módulos fotovoltaicos
2	Modulo Smart Grid
3	Páginas web de contenido confiable (revistas, papers, revistas empresariales etc)

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

Módulo de generación de energía fotovoltaica profesional con sistema de acumulador de batería \$ 88.224,78

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

- Arias-García, R. M., & Pérez-Abril, I. (2019). Development of a dynamic model for photovoltaic modules and arrays. *DYNA (Colombia)*, 86(210), 292–301. <https://doi.org/10.15446/dyna.v86n210.75092>
- Espinoza, J., & Martínez, P. (2015). Eficiencia energética y ahorro de energía en el Ecuador. In *Energías renovables en el Ecuador. Situación actual, tendencias y perspectivas* (Issue December 2015).
- Izquierdo Torres, I. F., Pacheco-Portilla, M. G., Gonzalez-Morales, L. G., & Zalamea-León, E. F. (2018). Simulación fotovoltaica considerando parámetros de integración en edificaciones. *Ingenius*, 21, 21–31. <https://doi.org/10.17163/ings.n21.2019.02>
- Luis López López. (n.d.). *Panel Solar Híbrido Fotovoltaico / Térmico*. 1–24.
- Modelo genérico de celdas fotovoltaicas*. (n.d.). Retrieved May 7, 2020, from http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212008000300006&lang=es

CARRERA:

Electricidad

FECHA DE PRESENTACIÓN:

23 de mayo de 2020

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:

Baculima Pulla Adrian Wladimir

Olovacha Zapata Steven Joel

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio energético en una célula fotovoltaica con orientación óptima del módulo.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, transmisión y distribución
de energía

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Energías Renovables

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI

NO

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

MARCO TEÓRICO:

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES: Es una investigación donde se realizará un estudio energético en una célula fotovoltaica con orientación óptima del módulo en un punto fijo

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES: Se realizará experimentación, cálculos y tabulaciones de los datos obtenidos.

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES: Se planteó un cronograma para poder realizar esta investigación.

ENTES DE INFORMACIÓN: Las fuentes son papers y libros.

RECURSOS:

	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a)
.....
.....

b)
.....
.....

c)
.....
.....

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR Ing. Cristina Campaña MSc.



23/05/2020

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO