

 ISU CENTRAL TÉCNICO <small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small>	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	VERSIÓN: 1.1 ELABORACIÓN: vi,04/06/2021 ÚLTIMA REVISIÓN: vi,04/06/2021
Código: FOR.F031.10 REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Quito – Ecuador, febrero del 2025

 CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 1.1 ELABORACIÓN: vi,04/06/2021 ÚLTIMA REVISIÓN: vi,04/06/2021
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	
Código: FOR.F031.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Estudio de la eficiencia de un panel fotovoltaico policristalino en función del ángulo de azimut en el ISUCT

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Picón Barrionuevo Gabriel Gregorio
Godoy Torres Edward Josue

Carrera:

Tecnología Superior en Electricidad

Fecha de presentación:

Quito, 06 de febrero del 2025



Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

Estudio de la eficiencia de un panel fotovoltaico policristalino en función del ángulo de azimut en el ISUCT

2.- Problema de investigación

En la actualidad no existen estudios específicos sobre la influencia del ángulo de azimut en la eficiencia de un panel solar policristalino en condiciones reales en Ecuador, por consiguiente, se tomará como punto de ubicación el ISUCT, (la ubicación geográfica se encuentra en las coordenadas: latitud -0.153106° y longitud -78.479395°).

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación.

La producción de energía eléctrica a partir de energía solar es una alternativa viable, la cual se obtiene a partir de la energía del sol, se calcula que, si se utilizara eficientemente, podría generar hasta 20 veces más energía que la contenida en todas las reservas de combustibles fósiles. (Cevallos et al., 2019), por medio de un sistema fotovoltaico que consta de varios elementos importantes como: paneles solares, inversor, batería y regulador, pero para poder aprovechar la energía del sol de manera más eficiente, la investigación se centrará en el panel solar policristalinos y como el ángulo de azimut influye en la eficiencia.

2.2.- Preguntas de investigación

- ¿Qué parámetros, además del ángulo de azimut afecta a la eficiencia del panel solar policristalino?
- ¿Cuál es la relación que existe entre el ángulo de azimut y la eficiencia del panel solar policristalino?
- ¿Qué es el ángulo de azimut y con qué factores se relaciona?
- ¿Cuál es la eficiencia promedio de un panel solar policristalino?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Determinar la influencia de la orientación del azimut sobre la eficiencia energética del panel solar policristalino, a través de exponer al panel a condiciones climáticas reales y diferentes ángulos de azimut, con la finalidad de observar como se comporta la eficiencia obtenida en cada ángulo de azimut.

3.2.- Objetivos Específicos

- Investigar información básica sobre energía solar y paneles fotovoltaicos para el manejo de los equipos al momento de la recolección de datos
- Recopilar los datos necesarios, que se van a obtener para realizar un análisis de la eficiencia energética a través de los equipos utilizados.
- Analizar todos los datos que se obtuvieron para realizar una comparación de eficiencia energética respecto al ángulo de azimut.

4.- Justificación

El valor del tema de investigación, es servir como ayuda para los presentes proyectos como el cargador solar, para que si se da el caso puedan optimizar al máximo su eficiencia, de

igual manera también brindar la información necesaria sobre como influyen algunos parámetros en la eficiencia de un panel solar policristalino en futuros proyectos en el ISUCT.

No obstante, el tema de investigación tiene como eje central el efecto que tiene el ángulo de azimut sobre la eficiencia del panel solar policristalino, por ende, se tomarán los datos necesarios para facilitar el análisis de la eficiencia con relación al ángulo de azimut, al final de la investigación y con los datos obtenidos se darán conclusiones sobre este análisis.

5.- Estado del Arte

Algunos estudios indican como influye el ángulo de azimut en la eficiencia de los paneles solares, en diferentes zonas geográficas del planeta.

En el estudio de (Ramirez et al., 2021) dice que a medida que aumenta la radiación solar en los paneles, la eficiencia tiende a disminuir, además la temperatura del panel tiende a aumentar al encontrarse con mayor radiación. Este fenómeno se debe a que el aumento de la radiación no genera un incremento proporcional en la potencia máxima del sistema, lo que lleva a una menor eficiencia del panel.

En el estudio, realizado por (Valladares et al., 2023) en Cuba, resalta la importancia del ángulo de azimut en la eficiencia de los paneles solares. Este estudio comparó una configuración con un azimut de 0°, registrando energía eléctrica de 3442 MWh con otra configuración alternativa, en la que el azimut estaba orientado hacia el este-oeste mejorando la energía eléctrica a 4516 MWh.

En un estudio reciente (Aksoy et al., 2022) Turquía, se observó que la orientación del panel solar influye en la generación de energía eléctrica, aunque de manera moderada. El estudio consideró cinco diferentes ángulos de azimut (-30°, -15°, 0°, 15° y 30°). A lo largo de los meses, se registraron valores de generación eléctrica que no mostraron gran variabilidad. No obstante, el valor más alto de generación se alcanzó cuando el panel estaba orientado hacia el sur, es decir, con un azimut de 0° con una producción de 174,33 MWh.

Gracias a estos estudios se logró comprender como es que el ángulo de azimut influye en la generación de energía eléctrica.

6.- Temario Tentativo

- Título
- Nombres y apellidos de los autores
- Instituto donde estudia, correo de contacto
- Resumen
- Palabras clave
- Abstract
- Keywords
- Introducción

- Energía Solar Fotovoltaica
 - Energía Solar
 - Energía Solar a Energía Eléctrica
 - Efecto Fotovoltaico
- Sistemas Fotovoltaicos
 - Definición
 - Partes del sistema fotovoltaico
 - Panel fotovoltaico
 - Panel fotovoltaico de cílico monocristalino
 - Panel fotovoltaico de cílico policristalino
 - Regulador de carga
 - Baterías
 - Inversor
- Eficiencia energética del panel solar
 - Eficiencia en la conversión de energía
- Factores tomados en cuenta para la eficiencia del panel
 - Radiación solar
 - Ángulo de inclinación
 - Ángulo de azimut
- Materiales y métodos
 - Métodos
 - Materiales
- Resultados
- Discusión

- Conclusiones y recomendaciones
- Referencias bibliográficas

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

EN FUNCION A SU PROPOSITO	
Teórica	<input type="checkbox"/>
Aplicada Tecnológica	<input checked="" type="checkbox"/>
Aplicada científica	<input type="checkbox"/>

	NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA	ORIENTACIÓN 1	ORIENTACIÓN 2	ORIENTACIÓN 3	ORIENTACIÓN 4
<input checked="" type="checkbox"/>	TRL 1: Idea básica. Mínima disponibilidad.	Investigación	Entorno de laboratorio	Pruebas de laboratorio y simulación	Prueba de concepto
<input checked="" type="checkbox"/>	TRL 2: Concepto o tecnología formulados.				
<input checked="" type="checkbox"/>	TRL 3: Prueba de concepto.				
<input type="checkbox"/>	TRL 4: Componentes validados en laboratorio.				
<input checked="" type="checkbox"/>	TRL 5: Componentes validados en entorno relevante.	Desarrollo	Entorno de simulación	Ingeniería a escala 1/10 < Escala < 1	Prototipo y demostración
<input checked="" type="checkbox"/>	TRL 6: Tecnología validada en entorno relevante.				

<input type="checkbox"/>	TRL 7: Tecnología validada en entorno real	Innovación	Entorno real	Escala real = 1	
<input type="checkbox"/>	TRL 8: Tecnología validada y certificada en entorno real.				Producto comercializable y certificado
<input type="checkbox"/>	TRL 9: Tecnología disponible en entorno real. Máxima disponibilidad.				Despliegue

POR SU NIVEL DE PROFUNDIDAD		POR LOS MEDIOS PARA OBTENER LOS DATOS	
Exploratoria	<input checked="" type="checkbox"/>	Documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Descriptiva	<input type="checkbox"/>	De campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Explicativa	<input type="checkbox"/>	Laboratorio	<input type="checkbox"/>
Correlacional	<input type="checkbox"/>		
POR LA NATURALEZA DE LOS DATOS		SEGÚN EL TIPO DE INFERENCIA	
Cualitativa	<input type="checkbox"/>	Deductivo	<input checked="" type="checkbox"/>
Cuantitativa	<input checked="" type="checkbox"/>	Hipotético	<input type="checkbox"/>
POR EL GRADO DE MANIPULACIÓN DE VARIABLES		Inductivo	<input type="checkbox"/>
Experimental	<input checked="" type="checkbox"/>	Analítico	<input checked="" type="checkbox"/>

Cuasiexperimental	<input type="checkbox"/>	Sintético	<input type="checkbox"/>
No experimental	<input type="checkbox"/>	Estadístico	<input checked="" type="checkbox"/>

7.2.- Métodos de Investigación

Investigar conceptos básicos sobre el funcionamiento de un sistema fotovoltaico y sus partes, con el fin de tener información que al momento de realizar las prácticas en el ISUCT, y de esta manera sea más fácil recolectar los datos del sistema fotovoltaico.

Recopilar los datos necesarios, que se van a obtener para realizar un análisis de la eficiencia energética a través de los equipos utilizados, para conocer como afecta el ángulo de azimut en la eficiencia del panel solar policristalino, a través de las prácticas descritas en el programa Labsoft.

Analizar todos los datos que se obtuvieron para realizar una comparación de eficiencia energética respecto al ángulo de azimut. Una vez realizado el experimento ver como influyó el ángulo de azimut en la eficiencia del panel y que otros parámetros se deben tomar en cuenta para tener la eficiencia óptima.

7.3.- Técnicas de recolección de la información

Físicas.

- Análisis de los valores obtenidos mediante la recolección de datos.

Muestreo estadístico.

- Los datos obtenidos serán sometidos a análisis estadísticos como el promedio y variabilidad de la eficiencia del panel solar policristalino.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma

12	+ Elaboración del perfil	1137,28 días	lun 13/02/13	mar 19/06/13		
	Investigación sobre la diversidad de un panel fotovoltaico		lun 13/02/13	lun 04/03/13		
13	Analisis y comprensión de la función del ángulo de azimut en un panel fotovoltaico monocristalino	85 días	viernes 08/03/13	viernes 14/07/13	1	
14	Proyecto de investigación	30 días	viernes 14/07/13	jueves 14/09/13	1	
15	Objetivo	83 días	jueves 14/09/13	jueves 11/11/13	1	
16	Ajustación	79 días	lun 13/11/13	viernes 01/12/13	1	
17	Estado del arte	92 días	viernes 05/01/14	viernes 13/02/14	1	
18	Término Terciario	72 días	viernes 13/02/14	viernes 08/03/14	1	
19	Clase de investigación	69 días	viernes 04/03/14	viernes 22/03/14	1	
20	Mario administrativo	62 días	dom 20/03/14	miércoles 09/04/14	1	
21	+ Elaboración del anticipo de tesis	454 días	lun 21/04/14	mar 28/09/15		

12	Resumen y carrácterística de los datos para la eficiencia de un panel fotovoltaico en operación	110 días	lun 14/04/24	mar 01/05/24		Edward Godoy
13	Introducción	12 días	jue 12/04/24	lun 17/04/24	11	Edward Godoy
14	Marco teórico	60 días	lun 14/04/24	mar 17/05/24	11	Edward Godoy Edward Godoy/Gabriel Picón
15	Desarrollo	58 días	mar 17/04/24	mar 26/05/24	11	Edward Godoy
16	Supervisión del trabajo energético	11 días	mar 26/04/24	dom 31/05/24	11	Edward Godoy
17	Conclusiones y recomendaciones	12 días	dom 31/05/24	mar 12/06/24	11	Edward Godoy/Gabriel Picón
18	Bibliografía	25 días	mar 22/04/24	mar 16/06/24	11	Edward Godoy
19	Resumen	25 días	mar 16/04/24	dom 04/05/24	17	Edward Godoy Edward Godoy/Gabriel Picón
20	Itinerario clave	2 días	dom 04/05/24	mar 06/05/24	11	Edward Godoy
21	Abstract	2 días	mar 06/05/24	mar 11/05/24	11	Edward Godoy
22	Keywords	5-15 días	mar 07/05/24	mar 14/05/24	11	Edward Godoy/Gabriel Picón
23	Entrega del trabajo investigativo	2 días	jue 15/05/24	mar 26/05/24		
24	Entrega de perfil	3 días	lun 12/05/24	mar 14/05/24		Edward Godoy/Gabriel Picón
25	Entrega de la tesis	4 días	mar 13/05/24	jue 17/05/24		Edward Godoy/Gabriel Picón

8.2.- Recursos.

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Edward Godoy	Elaboración del proyecto de investigación	Tecnología Superior en Electricidad
2	Gabriel Picón	Elaboración del proyecto de investigación	Tecnología Superior en Electricidad
3	Ing. Alexander Linquinchana	Revisión del proceso y avances durante el proyecto de investigación	Docente de Electricidad

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Item	Recursos Materiales requeridos
1	Computador
2	Hojas para recolección de datos
3	Equipos del laboratorio del ISUCT
4	Panel fotovoltaico

5	Software (Labsoft)
6	Medidor de ángulo de azimut y radiación solar (Fluke)

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

Cevallos, B., Liangari, F., Ruiz, E., Manyaz, A., & Juña, E. (2019). La energía fotovoltaica. *Revista Contribuciones a La Economía*. <https://eumed.net/ce/2019/1/energia-fotovoltaica.html>

Aksoy, H., Çiylez, I., & Ispir, M. (2022). Effect of azimuth angle on the performance of a small-scale on-grid PV system. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 11(4), 42–49. <https://doi.org/10.46810/tdfd.1179350>

Ramirez, B., Oscar Santiago Tuquerres Imbaquingonico, & Nestor Xavier Maya Izurieta. (2021). Comparación de la relación de métodos para determinar la eficiencia de un panel fotovoltaico. *ISUCT*.

Valladares, J., Nieto, O., Martínez, E., & Santos, A. (2023). Análisis de la influencia del azimut y ángulo de inclinación en centrales fotovoltaicas de Cuba. *Ingeniería Energética*, 44(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59012023000100065

ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**CARRERA:**

Tecnología en electricidad

FECHA DE PRESENTACIÓN:

06 de febrero de 2025

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:Godoy Torres Edward Josue
Picón Barrionuevo Gabriel Gregorio**TÍTULO DEL PROYECTO:**

Estudio de la eficiencia de un panel fotovoltaico policristalino en función del ángulo de azimut en el ISUCT.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:****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

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

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:**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**
OBSERVACIONES:**CRONOGRAMA:**
OBSERVACIONES:**FUENTES DE
INFORMACIÓN:**

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 INVESTIGACIÓNAceptado

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:

Alexander Iquichan

06 02 2025
DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO