



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
INGENIERÍA ELECTRONICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO.

TÍTULO:

“Diseño y valoración de un sistema fotovoltaico para los laboratorios de control, electricidad, electrónica y telecomunicación de la Facultad Técnica.”

AUTOR:

Moreno Guambo Belizario

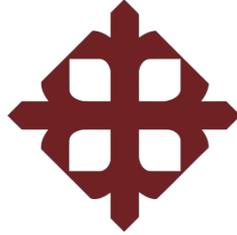
Trabajo de sustentación curricular previo a la obtención del título de
INGENIERO EN ELECTRÓNICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO.

TUTOR:

Ing. Suarez Murillo Efraín Oswaldo, MGS.

Guayaquil, Ecuador

15 de septiembre del 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
INGENIERÍA ELECTRONICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. BELIZARIO MORENO GUAMBO como requerimiento para la obtención del título de INGENIERO ELECTRÓNICO EN CONTROL Y AUTOMATISMO

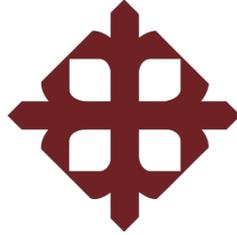
TUTOR

Ing. Efraín Oswaldo Suarez Murillo, MGS.

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Bayardo Bohórquez Escobar MGS.

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
INGENIERÍA ELECTRONICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, BELIZARIO MORENO GUAMBO

DECLARÓ QUE:

El trabajo de titulación “**DISEÑO Y VALORACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTÁICO PARA LOS LABORATORIOS DE CONTROL, ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIÓN DE LA FACULTAD TÉCNICA**” previo a la obtención del Título de **Ingeniero En Electrónica en control y automatismo**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2023

EL AUTOR

BELIZARIO MORENO GUAMBO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
INGENIERÍA ELECTRONICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO**

AUTORIZACIÓN

Yo, BELIZARIO MORENO GUAMBO

Autorizó a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **“DISEÑO Y VALORACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTÁICO PARA LOS LABORATORIOS DE CONTROL, ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIÓN DE LA FACULTAD TÉCNICA”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2023

EL AUTOR

BELIZARIO MORENO GUAMBO

REPORTE DE URKUND



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Belizario Moreno

4%
Similitudes



8% Texto entre comillas
1% similitudes entre comillas
1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: Belizario Moreno.docx
ID del documento: 786f7e75d464b7fb834bab8970c785da9da4dccc
Tamaño del documento original: 4,11 MB

Depositante: Efraín Oswaldo Suárez Murillo
Fecha de depósito: 19/8/2023
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 19/8/2023

Número de palabras: 10.708
Número de caracteres: 71.132

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.espe.edu.ec Evaluación y mejoramiento del control interno administr... http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/8347	1%		Palabras idénticas: 1% (107 palabras)
2	Documento de otro usuario #21e561 El documento proviene de otro grupo 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (92 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	localhost Análisis de la Matriz Energética y sus cambios a partir de la Revolución... http://localhost:9080/xmlu/bitstream/redug/18787/3/MONOGRAFIA_-_CINTHEA_GUAMAN_M.pdf.txt			
2	digitalrepository.unm.edu Mining Law https://digitalrepository.unm.edu/content/la_energy_policies/article/1229/viewcontent/lay_mineriaec...			
3	repositorio.espe.edu.ec Análisis del impacto potencial de la implementación de ... http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/6985/5/T-ESPE-047286.pdf.txt			
4	www.ariae.org PLAN DE ELECTRIFICACION 2013-2022 ARIAE https://www.ariae.org/servicio-documental/plan-de-electricificacion-2013-2022			
5	repositorio.puce.edu.ec Propuesta de creación de la Superintendencia del Ambi... http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlu/bitstream/22000/6958/5/13.001.001560.pdf.txt			

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://nuestroclima.com/las-desventajas-de-la-energia-solar/>
- <https://www.cnelep.gob.ec/regulacion-para-microgeneracion-fotovoltaica-para-autoabastecimiento-de-consumidores/>
- <https://revistas.ucaboticaluisamigo.edu.co/index.php/lampaskos/article/view/846/813>

ING. EFRAÍN OSWALDO SUAREZ MURILLO, MGS.

TUTOR

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecerle a Dios, mi padre José Félix Moreno Quinata por su infinito protección y la gracia de mi madre Juana Guambo por el eterno amor desde el cielo, también mis hermanos Fanny Moreno Guambo y Edwin Moreno Guambo por su incondicional apoyo en todo momento.

A familiares, amigos y profesores que estuvieron apoyando en este proyecto y a lo largo de todos los años de estudio y preparación.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a: A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy. A mis padres Jose Felix Moreno y Juana Guambo quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. Por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí un hombre con personalidad y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN CONTROL Y AUTOMATISMO

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**ING. BAYARDO BOHORQUEZ ESCOBAR, MGS
DIRECTOR DE CARRERA**

**ING. RICARDO UBILLA GONZÁLEZ, MGS
COORDINADOR DEL ÁREA**

**ING. WASHINGTON MEDINA, MGS.
OPONENTE**

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES	2
1.1. Introducción	2
1.2. Definición del problema.....	2
1.3. Justificación del problema.....	3
1.4. Objetivos.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos específicos.....	4
1.5. Hipótesis	5
1.6. Metodología de investigación.....	5
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Diseño del sistema fotovoltaico.....	6
2.1.1 El Sol.....	7
2.2. Energía Solar	7
2.2.1. Radiación Solar.....	8
2.2.2 Posición Solar.....	9
2.2.3 Captadores.....	10
2.2.4. Sistema fotovoltaico.....	10
2.2.4.1 Células fotovoltaicas	12
2.2.4.2. función de la célula fotovoltaica.....	12
2.2.4.3. Sistema fotovoltaico autónomo	13
2.2.4.4. Generadores fotovoltaicos.....	13
2.2.4.5. Baterías fotovoltaicas	14
2.2.4.6 Tipos de baterías fotovoltaicas.....	14
2.2.5.6 Batería liquidas	14
2.2.4.7 Baterías de ciclo profundo.....	15
2.2.4.8 Batería AGM	16
2.3 Controlador de carga	17
2.4 Inversor solar.....	19
2.4.1 Tipos de inversor Fotovoltaico.....	19
2.4.2 Características de un inversor fotovoltaico.....	20
2.5 Energía fototérmica.....	21
2.6 Sistema híbrido de energía.....	21
2.7 Utilización pasiva de la energía Solar.....	23

2.8 Evolución de las células Solares.....	23
2.8.1 Aplicaciones y ventajas de paneles solares	25
2.8.1.1 Industrias que se benefician de la energía Solar	27
2.9 Reglamento Energético.....	29
CAPITULO 3. DISEÑO.	32
3.1 Antecedentes del diseño.....	32
3.3.1 Encuestas	32
3.2 Descripción del proyecto.....	44
3.2.1 Análisis de Factibilidad.....	44
3.3.2 cálculos para la implementación.	45
3.3 Diseño de la estructura.	49
3.4 Presupuesto.....	57
Capítulo 4 conclusiones y recomendaciones.	58
4.1 Conclusiones.	58
4.2 Recomendaciones.	59
ANEXOS I.....	60
bibliografía	65

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Grafica de radiación solar.	7
Ilustración 2 Grafico de la energía solar.	8
Ilustración 3 tipos de radiación solar	9
Ilustración 4 Sistema Fotovoltaico.....	11
Ilustración 5 Célula Fotovoltaica.....	13
Ilustración 6 Batería Líquida.....	15
Ilustración 7 Batería de ciclo profundo	16
Ilustración 8 Batería AGM	17
Ilustración 9 Regulador de carga.....	19
Ilustración 10 Inversores Solares	21
Ilustración 11 Inversores Solares (Renova_Energia, 2021).....	21
Ilustración 12 Diagrama de un sistema Híbrido	22
Ilustración 13 Célula Fotovoltaica.....	24
Ilustración 14: Industria Manufactures con paneles solares	29
Ilustración 15 Ubicación vía satelital de la USCG.....	33
Ilustración 16 Representación gráfica de los resultados.....	34
Ilustración 17 Representación Gráfica de los Resultados.	35
Ilustración 18 Representación Gráfica de los resultados.....	36
Ilustración 19 Representación Gráfica de los resultados.....	37
Ilustración 20 Representación Gráfica de los resultados.....	38
Ilustración 21 Representación Gráfica de los resultados.....	39
Ilustración 22 Representación Gráfica de los resultados.....	40
Ilustración 23 Representación Gráfica de los resultados.....	41
Ilustración 24 Representación Gráfica de los resultados.....	42
Ilustración 25 Representación Gráfica de los resultados.....	43
Ilustración 26. 2 placas en serie de 24V cada uno	45
Ilustración 27: grafico de la el cálculo de la ubicación de los paneles	46
Ilustración 28 pantalla principal del programa PVsyst	47
Ilustración 29: pantalla de la visualización de las opciones que nos ofrece el programa	48
Ilustración 30:graficacion de la radiación con los datos brindados.	48
Ilustración 31: cálculo del consumo de kw/h	49
Ilustración 32 Plano laboratorio de telecomunicaciones	52
Ilustración 33 Plano del laboratorio de Neumática	53
Ilustración 34: Planos del laboratorio de Neumática.....	54
Ilustración 35 Plano del laboratorio de Electrónica	55
Ilustración 36 Plano del laboratorio de Electrónica 2.....	56

Índice de tablas.

Tabla 1 características considerables climáticas.....	50
Tabla 2 Detalle Anual de radiación.....	51
Tabla 3 Presupuesto para la implementación (Belizario Moreno, 2023).....	57

RESUMEN

En el presente documento se realiza la con la finalidad de desarrollar nuevas técnicas de operación y aplicación de energía limpia y renovable con la meta clara de disminuir valores de producción, mantenimiento y elaboración de proyectos con clases amigables para con el medio. usando paneles solares, diseños y estructuras que cumplan normas y técnicas aprendidas en la carrera, para generar conciencia social y ecológica. Al usar la energía renovable obtenida directamente de los rayos UV, para reservarlos en fuentes y luego distribuirlos a sus respectivos equipos, todo esto con la guía de los procesos de cada equipo al que se vaya a alimentar.

Por esto el proyecto se direcciona a dar un abastecimiento energético a los laboratorios con la finalidad de solventar su consumo y acceder a beneficios propios de la energía renovable como lo son el abastecimiento energético con un bajo coste de obtención ya que al ser un recurso renovable.

Palabras claves: ENERGÍA LIMPIA, PANELES SOLARES, DISEÑO, UV.

Abstract

In this document, the purpose of developing new operation techniques and application of clean and renewable energy is carried out with the clear goal of reducing production values, maintenance and development of projects with friendly classes towards the environment. using solar panels, designs and structures that meet standards and techniques learned in the race, to generate social and ecological awareness. By using renewable energy obtained directly from UV rays, to reserve them in sources and then distribute them to their respective teams, all this with the guidance of the processes of each team that is going to be fed.

For this reason, the project is directed to provide an energy supply to the laboratories in order to solve their consumption and access the benefits of renewable energy, such as energy supply with a low cost of obtaining, since being a renewable resource

Keywords: CLEAN ENERGY, SOLAR PANELS, DESIGN, UV.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES

1.1. Introducción

La aplicación de los sistemas fotovoltaicos como generadores de energía libre, renovable y limpia es una de las características principales para su implementación en el desarrollo educativo e innovador de las nuevas generaciones con el fin de recuperar conciencia ecológica y el control económico. El presente trabajo aplica conocimientos adquiridos para la distribución de la energía obtenida a través de sistemas policristalinos que serán almacenados en baterías para luego ser distribuido en el laboratorio.

El uso de los paneles solares como recepción de energía para aplicarla como recurso renovable cada vez es más común debido a las nuevas tecnologías, para esto debeos tener en cuenta los requerimientos necesarios para que la función y desarrollo del sistema sean los necesarios para el desarrollo correcto.

1.2. Definición del problema

En los laboratorios de la facultad técnica se busca implementar este sistema de alimentación energética, ya que debido a problemas técnicos se han tenido que interrumpir clases y prácticas de importancia para el desarrollo técnico de los estudiantes incurriendo así es posibles pérdidas fallos de los equipos que se encuentran en los laboratorios. Por lo que es de manera necesaria e indispensable la implementación de este sistema de producción de

energética limpia para alcanzar la sostenibilidad adecuada para una mejor capacitación. Así mismo se lo considerara como un proyecto piloto, para ser distribuido como servicio a la comunidad para fomentar desde el incremento de la conciencia ecológica, desarrollo de nuevas tecnologías y nuevas medidas económicas.

1.3. Justificación del problema

El proyecto pretende simplificar y aplicar un nuevo método de alimentación energética teniendo en cuenta aspectos como:

- Implementación de paneles solares
- Investigar su capacidad de alimentación energética.
- Diseño de sistema fotovoltaico
- Minimizar cortes de energía.

La implementación de paneles solares para el desarrollo del mismo nos proveerá de un ahorro y un estudio en práctica del desarrollo de la técnica, con el fin que sirva como proyecto piloto para desarrollar una conducta ecológica, ya que se podría aplicar en nuevas plantas de producción o de uso residencial en las urbanizaciones por la creciente demográfica de la ciudad.

La creación de un diseño y el estudio de la aplicación de la misma para optimizar medidas energéticas y así poder cumplir con las necesidades de los laboratorios. el proyecto actual fue sometido a pruebas de desarrollo a escala de manera teórica para dar fe de los datos primarios que se están considerando en el presente documento.

1.4. Objetivos

Objetivo General

- Desarrollar un sistema de captación de energía limpia y renovable para ser aplicada en los laboratorios.

Objetivos específicos

- Mostrar el beneficio del sistema aplicado para obtener energía.
- Considerar el uso y las características de los equipos para la implementación.
- Valorar la futura implementación del proyecto

1.5. Hipótesis

La creación de un sistema de que de adapte a las necesidades energéticas nos permitirá tener una capacidad controlada de recurso eléctrico para continuar con una funcionabilidad aun cuando la red eléctrica de la ciudad presente fallas o retrasos en la distribución y esto nos permitirá tener un flujo constante de funcionamiento sin paradas técnicas.

1.6. Metodología de investigación

Este proyecto trabaja con metodología de investigación cuantitativa.

Tuvo un planteamiento en el cual se puso a prueba los avances de los ensayos para establecer comportamientos y corroborar alguna hipótesis.

A través de la modelación eléctrica y electrónica aplicando todos los métodos de ajustes para medir al acierto y error para dar paso al diseño funcional piloto.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Diseño del sistema fotovoltaico.

En los laboratorios de la universidad Católica de Santiago de Guayaquil se busca implementar este sistema de alimentación energética, ya que debido a problemas técnicos se han tenido que interrumpir clases y prácticas de importancia para el desarrollo técnico de los estudiantes incurriendo así es posibles pérdidas fallos de los equipos que se encuentran en los laboratorios. (EcoSolar, 2020)

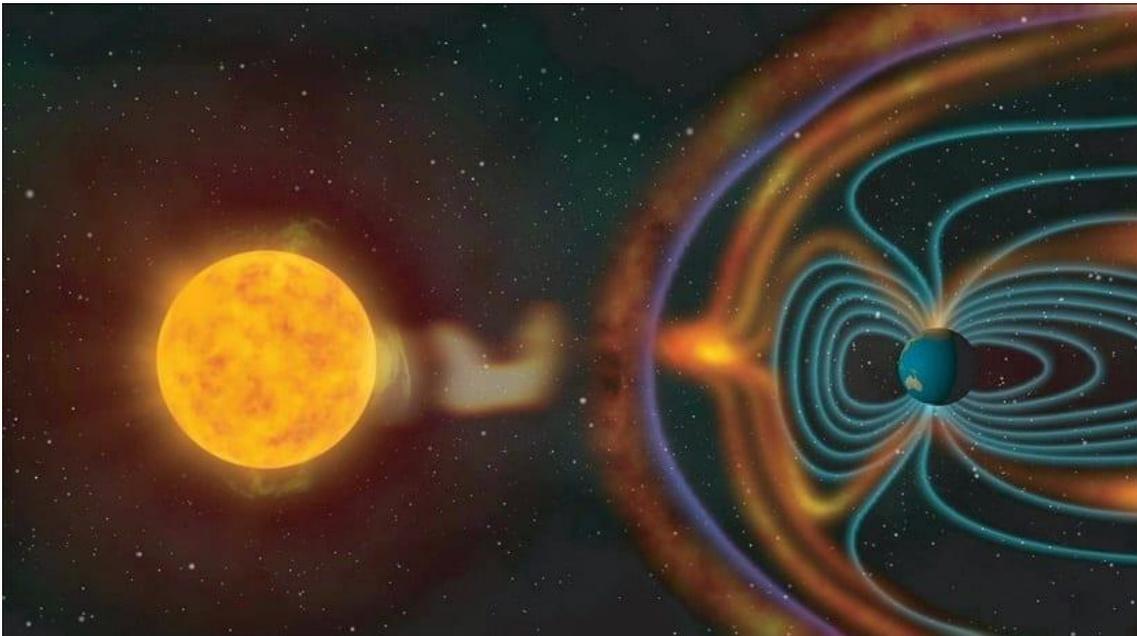
Por lo que es de manera necesaria es indispensable la implementación de este sistema de producción de energética limpia para alcanzar la sostenibilidad adecuada para una mejor capacitación. Así mismo se lo considerara como un proyecto piloto, para ser distribuido como servicio a la comunidad para fomentar desde el incremento de la conciencia ecológica, desarrollo de nuevas tecnologías y nuevas medidas económicas.

Por su diseño está en capacidad de operar de manera manual en el caso de una parada eléctrica para así cumplir con el objetivo de proveer energía a los equipos que se estén usando en el momento de impartir clases prácticas por un tiempo determinado mientras la energía almacenada en las baterías lo permita. (Merino, 2018)

2.1.1 El Sol.

Siendo la estrella principal del sistema solar teniendo como principal característica alimentar y dar energía a los seres vivos posee una cantidad de energía la cual proyecta hacia la tierra como rayos uv, los mismos que al ser transformados o modificados sirven como alimentación energética y demás. (Pareja, 2010)

Ilustración 1 Grafica de radiación solar.



Fuente 1: (meteorología, 2020)

2.2. Energía Solar

El concepto de energía solar se refiere al aprovechamiento de la energía que proviene del sol captándolo a través de panees solares y otros mecanismos que permiten captar energía térmica, se la considera una

fuentes de energía renovable ilimitada al alcance humano, sin producir gases que contaminen la atmósfera terrestre. (EcoSolar, 2020)

La energía solar no es más que el resultado de las reacciones de la fusión nuclear que se produce en el sol que se dan en el centro de la estrella principal del sistema solar. La radiación viaja a través de energía electromagnética para ser captada y luego transformada para ser aplicada (Energía Solar, 2021)

Ilustración 2 Grafico de la energía solar.



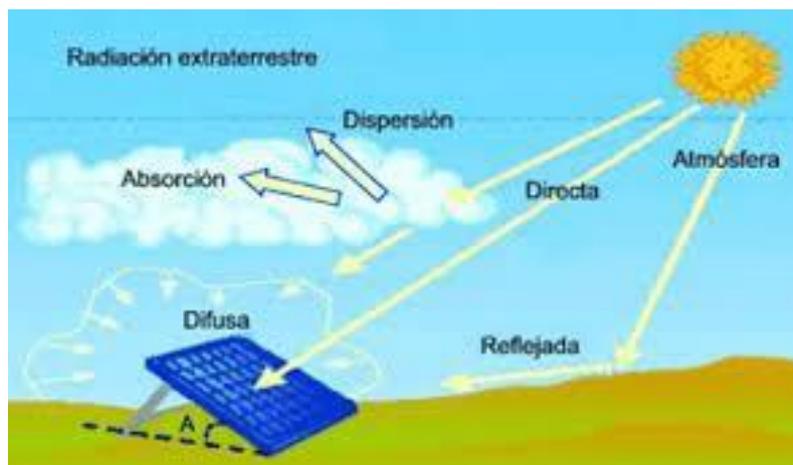
Fuente: (clima, 2021)

2.2.1. Radiación Solar

Teniendo en cuenta la distancia que tiene el sol de la tierra, la radiación solar llega muy atenuada gracias a la atmósfera que funciona como filtro, teniendo en cuenta este dato se ha llegado a obtener una clasificación de la radiación de acuerdo a su intensidad de llegada. Tenemos la llamada radiación directa que llega sin ser desviada por ninguna capa de protección natural. La Difusa que sufre alteraciones por filtros atmosféricos y reflexiones, y por último la reflejada que se produce por la reflexión de los rayos en alguna superficie de la zona.

De todos los tipos de radiaciones que existen la más importante es la radiación directa, que se encuentra presente aun cuando los rayos se ven dispersos por nubes y otros eventos meteorológicos y la absorción de la energía dependerá muchísimo del ángulo en el que son recibidos y la intensidad. (Pareja, 2010)

Ilustración 3 tipos de radiación solar



Fuente: (AutoSolar, 2022)

2.2.2 Posición Solar.

El sol posee un movimiento que ha sido descrito como elíptico tomado desde la perspectiva de la tierra lo que influirá muchísimo en su reflexión sobre la tierra y la exposición de los rayos, viendo como un requerimiento ajustar la posición del sol a la ubicación de los paneles para que puedan receptor la mayor cantidad de rayos directos para la obtención de energía. (Pareja, 2010)

2.2.3 Captadores.

Los captadores son los elementos que tienen como función recibir los rayos solares para convertirla luego en energía fotovoltaica o energía calorífica, dichos captadores son denominados como paneles solares o fotovoltaicos, la manera en la que son colocados desde su inclinación tiene una gran influencia en su capacidad de absorción ya que se ve modificada su eficiencia debido a la zona geográfica y estaciones climáticas. De esta manera para hacer más fácil el estudio se debe tener en cuenta unos conceptos que permitirán su análisis.

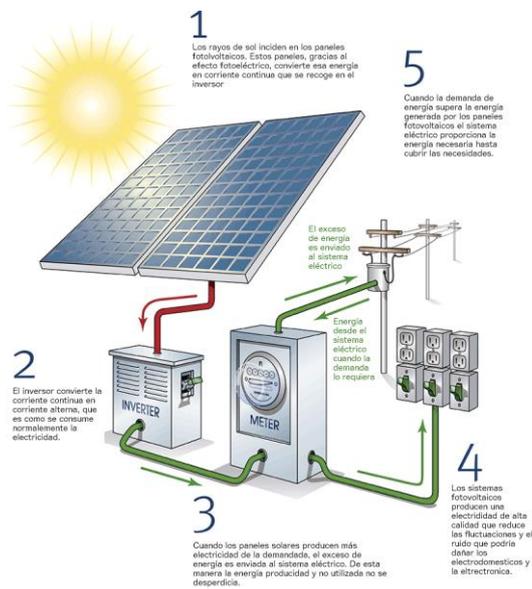
- Latitud: se define así a la distancia que hay desde cualquier punto hasta el Ecuador.
- Orientación: ángulo de desviación de acuerdo al sur geográfico.
- Inclinación: ángulo que se genera entre la superficie y el captador.
- Incidencia: Se define al ángulo que forma la radiación directa con el captador.

2.2.4. Sistema fotovoltaico

La obtención de electricidad desde la luz del sol se conoce como efecto fotovoltaico, en el cual se centra nuestro estudio y análisis, en 1839 cuando el físico Antonie Becquerel dio a conocer el mismo cuando usó un material que absorba la luz del sol y que sea también capaz de transformar la energía radiante en energía eléctrica, como lo hacen las células voltaicas. (Merino, 2018)

En el año 1870 W. Grylls Adams y R. Evans decidieron experimentar el efecto de la luz sobre el selenio para analizar su comportamiento, el cual dio como resultado un flujo eléctrico al que denominaron “foto eléctrico” en 1855 se crea el primer panel eléctrico cuando Charles Fritts extendió una capa fina de selenio sobre un soporte metálico al que recubrió de una fina capa de oro y la envió a Werner con Siemens, Declarando como “por primera vez tenemos la evidencia de la conversión directa de la energía de la luz en energía eléctrica” (Merino, 2018)

Ilustración 4 Sistema Fotovoltaico



Fuente:.. (Merino, 2018)

2.2.4.1 Células fotovoltaicas

En 1941 fu descrita la célula fotovoltaica de silicio por R.S. Ohl, pero siendo usa en la década posterior a su descripción en la elaboración de dispositivos fotovoltaicos en el estudio se dio como resultado abandonar el selenio y reemplazarlo por el silicio como el componente principal de las células fotovoltaicas. (Energia Solar, 2021)

Las células fotovoltaicas tuvieron su protagonismo primero en el espacio para luego de haber visto los científicos de la nasa que el sistema de alimentación fotovoltaica servía en california, decidieron aliara en la construcción en un satélite que enviarían al espacio. Pero se presentó un problema en traerla de regreso. Lo que no fue posible sino hasta el año 1973 cuando pudieron analizar las fuentes de energía y sus aplicaciones terrestres (Merino, 2018)

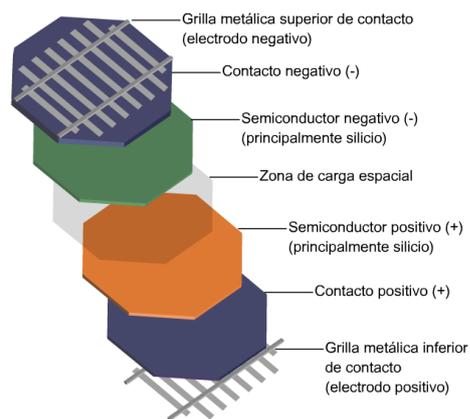
2.2.4.2. función de la célula fotovoltaica

Como todos los materiales están compuestos de electrones. Sus atamos están formados por átomos en donde sus núcleo están cargados de energía eléctrica positiva con nubes de electrones con carga eléctrica negativa , en algunos materiales es mucho más fácil hacer circular la corriente eléctrica, como lo es en el caso del cobre u otros metales que se han implementado en el campo eléctrico y electrónico que periten desplazar libremente y se pueden establecer circuitos , por lo que se los ha llamado materiales conductores, ya que tiene energías particularmente elevadas a diferencia de otros materiales en los cuales es difícil el tránsito de corriente eléctrica porque sus electrones no tienen ninguna posibilidad de desplazamiento. En cuanto a las células solo pueden cumplir con

sus capacidades si cumplen con requerimientos específicos como. (Energía Solar, 2021)

- modificar su número de cargas
- capacidad de crear cargas que permitan el flujo de la corriente
- establecer una diferencia entre potencial o campo eléctrico. (EcoSolar, 2020)

Ilustración 5 Célula Fotovoltaica



Fuente: (EcoSolar,2020)

2.2.4.3. Sistema fotovoltaico autónomo

Dicho por varios autores denominan así al sistema diseñado para satisfacer el consumo de cargas eléctricas que emplean un sistema de acumulación de energías solares para que se condiciones a varias áreas lejanas sin ningún enlace de red de distribución. (Barcia, 2020)

2.2.4.4. Generadores fotovoltaicos.

Son un sistema que tiene una alimentación eléctrica que se trasmite por lo paneles solares y luego se almacena en unos reservorios llamados baterías para que en el momento de tener que usarlas solo se la tome de ahí para alimentar a la red eléctrica y así abastecer los equipos. Debemos tener en consideración

que los generadores no crean la energía sino solo la almacenan para el momento de su aplicación. (Barcia, 2020)

2.2.4.5. Baterías fotovoltaicas

Son aquellos elementos que acumulan toda la energía retenida de los rayos UV durante las horas de exposición lo que permitirá usar la energía en momentos de días lluviosos o en la noche, estas baterías constan de pequeños acumuladores. (Barcia, 2020)

Los acumuladores de energía son celdas que almacenan la energía a través de procesos electroquímicos que están hechos de plomo, tienen una capacidad que debe ser medida en amperios (A), la eficiencia del mismo tiene una relación entre la carga y la energía que tiene el acumulador (Barcia, 2020)

2.2.4.6 Tipos de baterías fotovoltaicas

Todas las baterías que se usaran en los procesos de energía solar son a base de plomo entre las que tenemos.

2.2.5.6 Batería de plomo ácido

Son baterías con basta capacidad de almacenamiento que estas compuestas por electrolitos y electrodos, lo que va a permitir que se forme una tricapa con magnesio y antimonio, lo cual le da característica de ser recargable. (teknica, 2020)

Ilustración 6 Batería de plomo ácido



Fuente: . (teknica, 2020)

2.2.4.7 Baterías de ciclo profundo

Fueron desarrolladas a partir del modelo de una batería monoblock solo que un poco más grande con la finalidad de tener un uso ms específico en cuanto a su aplicación para almacenamiento de la energía solar ya que se puede usar a diario y extender su ciclo de vida entre 6 y 7 años

Por lo tanto son las más adecuadas para el proceso de paneles solares ya que tiene la capacidad de soportar numerosas descargas sin merma energética ni sufrir daños en su composición (TecnosoLab, 2020)

Ilustración 7 Batería de ciclo profundo



Fuente: (Teknica, 2020)

2.2.4.8 Batería AGM

Estas baterías poseen unas válvulas de regulación de gases fijas que evitan pérdidas, también se incluye la inmovilización de electrolitos para prevenir derrames, a diferencia de otras baterías el ácido es absorbido por un complejo diseño de alfombrillas y fibras de vidrio que inmovilizan de cualquier pérdida de fluidos.

Su diseño compacto ubica a la batería en la capacidad de poder ser usada en condiciones donde se pondrá a prueba su resistencia a las vibraciones e incluso golpes en el proceso de la operación (TecnosoLab, 2020)

Ilustración 8 Batería AGM



Fuente: (teknica, 2020)

2.3 Controlador de carga

Todos los sistemas solares fotovoltaicos que son aislados y autónomos tienen como parte fundamental un sistema de regulación o control que se puede componer de uno o más controladores de carga. Estos cumplen la función de proteger la batería de sobrecargas por parte del panel, descargas profundas, o que los consumos de corriente directa salgan de su etapa de consumo. (Renova_Energia, 2021)

El flujo de energía se realiza mediante cálculos de los parámetros de intensidad (I) Y voltaje (V), al cual dependiendo del mismo inyectara a la batería el regulador de carga o controlador revisa de manera constante la carga de las baterías para proceder con el llenado optimo y así tener una vida útil más larga. (Renova_Energia, 2021)

El controlador de manera general usa tres estados de carga: la fase BULK en esta fase la batería está completamente descargada y la

corriente producida en su totalidad es inyectada en las baterías, para que incremente la tensión en la batería a medida que se va llenando. Fase de ABSORCIÓN, una vez que alcanza la tensión de absorción necesaria en cada una de las baterías anteriormente detalladas, el regulador se encuentra manteniendo la tensión de manera mínima por debajo de los límites hasta que la batería este completamente llena. Fase de FLOTACIÓN en esta se reduce la tensión de flotación y la corriente es inyectada de manera lenta hasta que la batería este completamente llena. (Renova_Energia, 2021).

En el proceso de llenado de la batería toda energía que se genere y no sea posible de inyectar a la batería será eliminado por el efecto de Joule, en el regulador. En recomendaciones técnicas actuales se debe incorporar un regulador de voltaje para sistemas solares debe tener ciertas características, como un sistema de señalización del estado de la batería de ciclo profundo.

El regulador debe trabajar en voltajes para los sistemas solares fotovoltaicos, que por lo regular se adapta bastante bien cuando se conecta a la batería, de acuerdo a su voltaje de operación se clasifica en bitensión o multitensión, por lo general el controlador proporciona una salida de consumos para que la corriente continua opere en el mismo voltaje, ciertos controladores profesionales no tienen dicha salida. Ya que los sistemas solares fotovoltaicos se instalan en zonas lejanas y de difícil acceso es muy necesario que el controlador tenga la información básica de la operación. (Renova_Energia, 2021)

Ilustración 9 Regulador de carga



Fuente: (EcoSolar, 2020)

2.4 Inversor solar.

Este elemento en el sistema es el encargado de convertir la corriente continua que absorbe las placas fotovoltaicas en corriente alterna senoidal, abarca entras de 12 V, 24 V O 48V, cuando se utilizan en instalaciones aislada. Los que se conectan a la red eléctrica la tensión de entrada suele ser mayor ya que tiene que alcanzar tensiones más elevadas. (EcoSolar, 2020)

2.4.1 Tipos de inversor Fotovoltaico.

- Solar placas de 12 V
- Solar placas 24 V
- Solar placas 48 V

- Inversor solar, cargadores placa
- Inversores híbridos
- Inversor de conexión a red
- Micro inversores para placas.

Las diferencias entre los primeros inversores no es más que su capacidad para con las placas fotovoltaicas por el voltaje que emplean, las placas se determinaran de acuerdo a la batería solar que se instalen. (AutoSolar, 2022)

2.4.2 Características de un inversor fotovoltaico

Potencia: posee potencia nominal que es la máxima potencia sostenida que se puede ofrecer de acuerdo a la captación de las placas, se presenta en 2 tipos de unidades, en vatios (W) y en voltio-amperios (VA), las dos medidas se refieren a la potencia y se diferencia en el consumo que haya. Por ejemplo, si el uso está destinado las bombillas incandescentes, hornos, resistencias etc. tiene cargas resistivas es decir sin desfases y su potencia demandada es el vatio. Y los que tiene la tensión y la intensidad desfasadas como lo son capacitores, motores consume en voltio-amperios. (AutoSolar, 2022)

Temperatura: si la temperatura aumenta de 25 grados centígrados, la capacidad del inversor disminuye, ya que se genera la disipación de calor por el efecto Joule.

Tensión. Este define la tensión del banco de baterías que hay que adaptar para que funcione de manera óptima, el inversor de placas solares de 12V tienen potencias bajas hasta de 2.000 W el inversor de 24V potencias entre

2.000 y 3.000 W y el de 48 V va desde 4.000W hasta 10.000W y todo esto se debe a la conversión de la corriente continua a alterna que pase por la línea de batería. (AutoSolar, 2022)

Ilustración 10 Inversores Solares



Ilustración 11 Inversores Solares (Renova_Energia, 2021)

2.5 Energía fototérmica

Es la variable de la energía que tiene como función específica absorber la energía de calor que se encuentra en el agua, así también como usos especializados para calentar agua. (Renova_Energia, 2021)

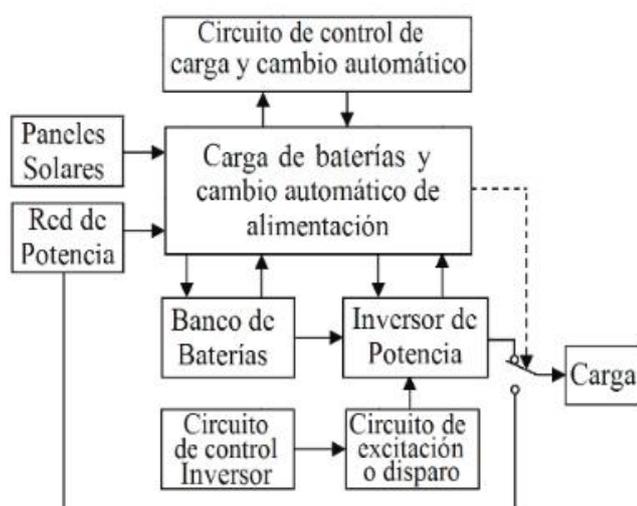
2.6 Sistema híbrido de energía.

Este sistema por lo general implica la conversión de la energía primaria que es CD, o que por defecto se convierte en CD, y así usar las baterías para almacenar energía eléctrica, ya que para su uso final se precisa cambiarla dicha energía a CA, esto puesto que la mayoría de

electrodomésticos usan esta corriente de 120V O 220V en frecuencia 50 Hz o 60Hz, y en este intercambio participan los inversores ya mencionados. Las topologías actuales han permitido aplicar los inversores en multinivel, con el objetivo claro de aumentar os niveles de voltaje o su salida y obtener corriente CA casi perfecta. Un sistema híbrido estaría realizado teniendo en cuenta parámetros específicos como lo son. (Diaz, 2018)

- Arreglo de paneles solares
- Banco de baterías
- Control de cambio automático y carga
- Circuito de control del inversor
- Circuito de disparo

Ilustración 12 Diagrama de un sistema Híbrido



Fuente: (Renova_Energia, 2021)

2.7 Utilización pasiva de la energía Solar.

El diseño pasivo, es por defecto el sistema que recibe la energía solar y la distribuye de manera natural sin la intervención de medios mecánicos, todo esto basado en los materiales usados en su elaboración y e uso adecuado de los fenómenos naturales del aire, la mayor parte de su uso se basa en colocarlos sobre la estructura de un edificio para que formando parte del mismo funcione con la energía de la fuente más cercana. El sistema de energía solar y el edificio son considerados como elementos independientes, pero, aun así, cualquier cambio en uno de los dos infringe un cambio en el funcionamiento del sistema. (Jarabo, 2013)

2.8 Evolución de las células Solares.

El coste de la elaboración de las células fotovoltaicas, tecnológicamente la elaboración de las células es compleja ya que uno de los elementos principales para su fabricación es la arena común, de composición química (SiO_2) que es tratada en una planta en donde es reducida solo a polisilicio teniendo atención específica en su estructura cristalina, luego el proceso se dirige a una planta donde se efectúan operaciones físico-químicas que van a cumplir con generas enlaces de electrodos metálicos, para llegar al último paso en donde la célula es soldada, encapsulada y estructurada a manera de módulos y paneles. (Barcia, 2020)

Ilustración 13 Célula Fotovoltaica



Fuente: (Energía Solar, 2021)

Para poder garantizar células de una calidad óptima se da paso con fundir el polisilicio ultrapuro, agregando boro de forma controlada para que cuando se solidifique tome la forma de lingotes cilíndricos de perfección cristalográfica. Este proceso requerido para la elaboración de celdas de los paneles de células fotovoltaicas es de coste elevado ya que el proceso de obtención del cristal es lento y tiene una demanda alta de energía.

Para reducir los valores de producción se están implementando soluciones como lo son el desarrollo de sistemas de crecimiento para lingotes en operación semicontinua, técnicas que puedan crear directamente el silicio a manera de lámina una vez extraído aprovechando los efectos de capilaridad que tiene el mismo. (Díaz, 2018)

En caso de no llegar a tener una extracción adecuada o seguir los pasos para la elaboración de la célula se obtendrán unas células de menor rendimiento, hay materiales semiconductores con propiedades requeridas cuya menor perfección cristalina abarata notablemente el coste. (Díaz, 2018)

2.8.1 Aplicaciones y ventajas de paneles solares

De acuerdo a los gastos que incurren en la distribución de energía con los paneles solares el mismo se reduciría en uno 25% del coste total de la operación, se ha comprobado que con el uso de los paneles solares se reduce aproximadamente, la energía solar se ha convertido en una de las salidas energéticas para los propietarios de la empresa que quieren mantener un costo fijo para la producción y no tener variables en cuanto a valor a pagar y productividad con una vida útil de 25 a 30 años , con un mantenimiento de bajo costo. (Renova_Energia, 2021)

Como las empresas han tenido en cuenta la productividad y el beneficio del uso de la misma con características implícitas.

Tienen una mayor eficiencia energética y a su vez aumenta la plusvalía de las propiedades y así cuando la ocasión lo requiera el valor sea alto. En el momento que un edificio o un espacio posee paneles solares la mayoría de energía que consume, de acuerdo a la proyección puede ser producida por los paneles solares lo que supone que el valor operativo a largo plazo es menor que los edificios que consumen la energía regular.

El uso de los paneles solares ayuda con la reducción de emisiones de carbonos y el consumo de combustible fósiles eso cada día lo vuelve más relevante para su consumo sin producir contaminación con carbono, cenizas u otros productos. Por esto a, menudo más empresas deciden implementar el uso de los paneles solares. (Diaz, 2018)

En medida de lo posible, en algunos países el gobierno de los mismos ofrece créditos fiscales a las empresas que deciden ir por este lado de la energía renovable en sus edificios y así promover su uso. Aunque siendo el consumo de los combustibles fósiles de alta demanda aún se intenta colocar el pensamiento del consumo de la energía renovable y dejar la huella verde en el mundo. (TecnosoLab, 2020)

Los paneles solares pueden ser monitoreados por indicadores de rendimiento y productividad llamados ROI, lo que ayuda al control de rendimiento y productividad a través del celular y otras apps.

El coste de mantenimiento en el sistema de energía no requiere mucho mantenimiento, solo hay que mantenerlos limpios y lo que se ofrece una vida útil entre 20 y 25 años de productividad. (Barcia, 2020)

Aunque la energía renovable también depende del clima, es más estable y fácil de distribuir que los combustibles fósiles tradicionales. Esto significa que, si un molino de viento falla, otros pueden reemplazarlo. En la mayoría de los casos, no experimentará interrupciones en el servicio con energía renovable. Esto permite que su negocio permanezca abierto y siga avanzando. Cuando sus competidores están abajo, esto puede marcar la diferencia.

Encontrar nuevas formas de atraer suscriptores y clientes definitivamente puede ser un desafío, especialmente cuando se han quedado sin ideas. Sin embargo, con más y más personas que buscan tomar decisiones de compra conscientes día a día, cambiar a energía renovable le dará la capacidad de comercializar su negocio como un negocio ecológico. (Jarabo, 2013)

La nueva generación está muy interesada en comprar a empresas ecológicas y sostenibles. A medida que crezcan y se conviertan en una parte más grande de la población compradora, querrá crear estrategias de marketing que les atraigan. Volverse ecológico puede ser una excelente manera de obtener un impulso de relaciones públicas muy necesario y puede ser la diferencia entre los clientes que eligen su negocio o la competencia. (Merino, 2018)

2.8.1.1 Industrias que se benefician de la energía Solar

Las industrias de todo tipo pueden beneficiarse del cambio a la energía solar. Al reducir el costo de instalación de sistemas de paneles solares, las grandes industrias pueden ahorrar en costos de electricidad y estar a salvo del aumento de los precios de la energía en el futuro.

Estas son algunas de las industrias que pueden beneficiarse de la energía solar:

Agricultura, al igual que las instalaciones de fabricación, las operaciones agrícolas, como las granjas avícolas y lecheras, utilizan mucha electricidad y tienen un gran espacio en el techo, lo que es ideal para los sistemas de paneles solares. Una granja de pollos ordinaria, por ejemplo, requiere temperatura y ventilación constantes, que se mantienen con la ayuda de ventiladores eléctricos de tamaño industrial. Si la instalación agrícola tiene un sistema solar montado en el techo, tienen la opción de cambiar de electricidad generada por servicios públicos a

electricidad limpia generada en el sitio. Este cambio les ahorrará una gran cantidad de recursos financieros.

La energía solar puede reducir los costos de energía y aumentar la productividad y los beneficios se pueden ver en tres años. Los agricultores pueden beneficiarse de costos reducidos de electricidad, diversos flujos de ingresos y la capacidad de mantener la producción de cultivos mientras contribuyen al medio ambiente. (Merino, 2018)

La industria manufactura hace aplicación de la energía solar en los panees, las instalaciones de fabricación utilizan grandes cantidades de electricidad, lo que las convierte en las principales candidatas para los sistemas de paneles solares. Otro factor es que los fabricantes suelen utilizar edificios grandes con mucho espacio en el techo, ideales para sistemas de paneles solares. El uso de energía solar ahorrará a millones de productores en costos de electricidad y protegerá contra el aumento de los precios de la energía.

Las empresas de esta industria utilizan una cantidad significativa de electricidad durante el proceso de producción. Como se señaló en el Informe comercial de medios solares de la Administración de información de energía solar, los fabricantes representan 86 MW de producción de energía solar fotovoltaica. Debido al tamaño de la operación de fabricación, estas instalaciones deben ser grandes para tener un impacto en el consumo total de energía de una empresa. (TecnoSoLab, 2020)

Ilustración 14: Industria Manufactures con paneles solares



Fuente: (Energía Solar, 2021)

2.9 Reglamento Energético.

La IEA (es el organismo mundial más importante cuándo se habla de energía). Recolecta, analiza y proporciona datos energéticos para recomendar políticas y soluciones del mundo real y garantizar la soberanía energética de sus países miembros.

Fue creada en noviembre de 1974 por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, tras la crisis del petróleo en 1973. En un inicio se encargaba de coordinar las medidas que fueren necesarias para asegurar el abastecimiento de petróleo, particularmente en situaciones de emergencia, con el fin de sostener el crecimiento económico de sus miembros.

Ahora, tras los cambios experimentados en los mercados de la energía, la AIE se preocupa de tres aspectos que son los más relevantes

de las políticas energéticas: seguridad energética, desarrollo económico y protección del medio ambiente. (Renova_Energia, 2021)

Dentro de la AIE existen los programas de Colaboración Tecnológica, los cuales tienen como objetivo proporcionar una plataforma multilateral para acelerar la innovación y el despliegue de tecnologías energéticas. Actualmente existen 38 programas individuales que trabajan en varias categorías.

Por su parte la CNEL indica que “La Agencia de Regulación y Control de Electricidad – ARCONEL- en concordancia con lo dispuesto en la Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica en cuanto al incentivo de energías renovables no convencionales, la modernización de la redes de distribución, la generación distribuida, la gestión activa de la demanda, y la eficiencia energética por parte del consumidor; aprobó en Directorio la Regulación para micro generación fotovoltaica para autoabastecimiento de consumidores finales de energía eléctrica.

Esta regulación fue puesta a consideración del Directorio de Arconel, luego del análisis técnico efectuado por la Coordinación Nacional de Regulación del Sector Eléctrico, a través de la Dirección Nacional de Regulación Técnica. La misma detalla las características que deben cumplir los consumidores para implementar sistemas de micro generación fotovoltaica, el proceso para su habilitación y el tratamiento comercial.

Las características de la micro generación fotovoltaica indica que el consumidor propietario del inmueble tendrá un solo sistema fotovoltaico, mismo que estará destinado a la reducción del consumo de la red de distribución, lo que implica una reducción en la factura por servicio de energía, para ello es necesario contar con la factibilidad de conexión, y su capacidad máxima es de

100 kW, de manera transitoria se ha ampliado esta capacidad hasta 300 kW para usuarios residenciales, y 500 kW para industriales; el plazo de operación de este sistema será de 20 años.

La Agencia de Regulación y Control de Electricidad controla el proceso y emite autorización para, instalación, operación y firma del contrato de suministro (Contrato de suministro como consumidor con SFV). En este aspecto el consumidor debe solicitar ser consumidor con sistema fotovoltaico, para ello debe adjuntar los requisitos técnicos y legales a la empresa distribuidora.

Por su parte, la empresa distribuidora otorga la conexión, tramita la autorización de instalación y operación e instala la medición.

El mecanismo comercial será mediante el balance mensual de la energía entregada y consumida.

Cabe destacar que no existe límite para la instalación del sistema fotovoltaico de baja capacidad. Sin duda este es un paso para fortalecer la eficiencia energética en el Ecuador y brindar los beneficios que aportarán con la industria y con la ciudadanía. (CNEL, 2019)

De esta manera se adjunta como anexo las normativas estipuladas por la Corporación Nacional de Energías en el cual se detalla todos los parámetros cumplir y condiciones de uso. (Anexo1)

CAPITULO 3. DISEÑO.

3.1 Antecedentes del diseño.

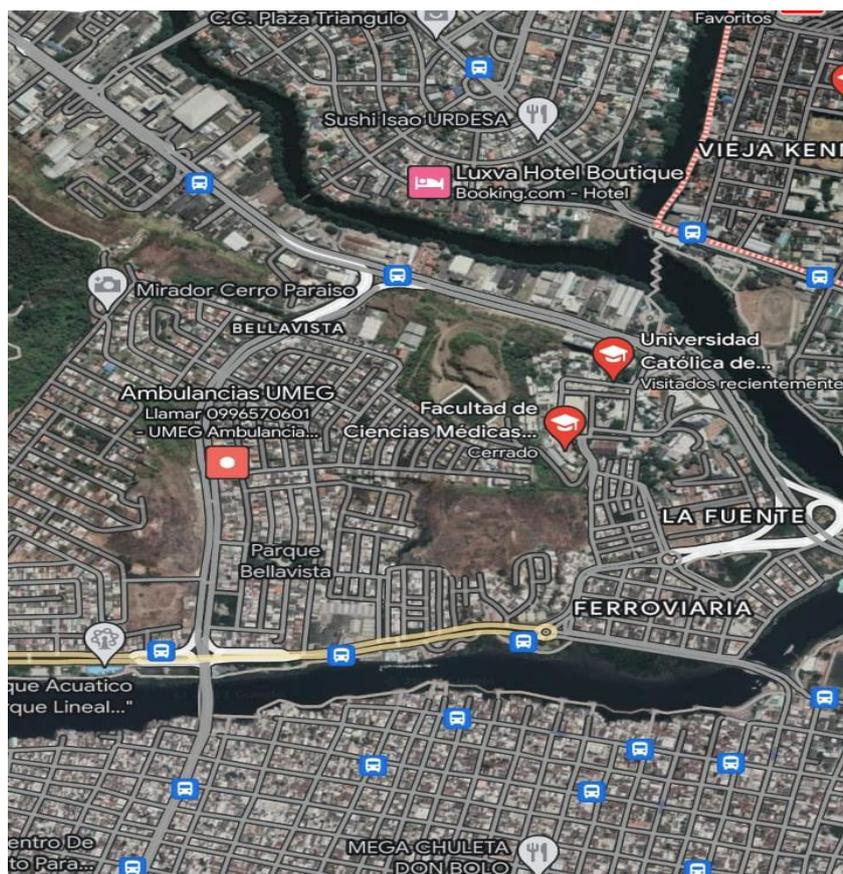
El futuro del modelo energético y su impacto en el cambio climático, la seguridad energética y la competitividad económica mundial, sin duda, algunos de los retos más importantes son humanidad en las próximas décadas. El actual modelo de desarrollo imperante en nuestra sociedad, desde un crecimiento sostenible y basado en el consumo de energía, no es viable guardar indefinidamente.

En este punto analizaremos el conocimiento por parte de la sociedad estudiantil de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, que tienen con respecto al uso de paneles solares tanto como empresa como consumo personal, desde los datos de primera línea se detallara y graficara para poder tener una media de aceptación e implementación. A continuación, se presentan graficas de dicha encuesta.

3.3.1 ENCUESTAS

Esta encuesta realizada en el día 20 del mes de junio del año 2023, en las instalaciones de la universidad con ubicación Av. Carlos Julio Arosemena Km ½, el las facultad de, empresariales y jurisprudencia. Teniendo nuestra muestra de 100 estudiantes.

Ilustración 15 Ubicación vía satelital de la USCG

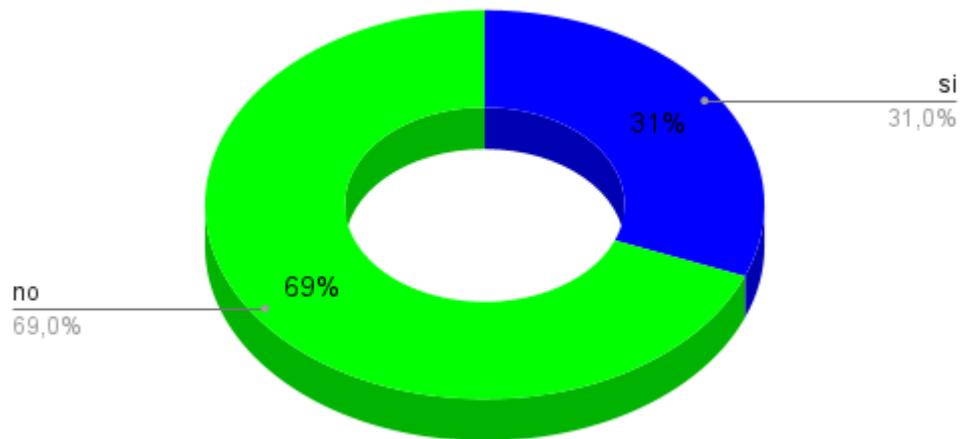


Fuente: (Google, 2023)

- **¿conoce usted que es la energía renovable?**

El 69% de la población estudiantil registra un porcentaje alto de desconocimiento con respecto a las energías renovables

Ilustración 16 Representación gráfica de los resultados



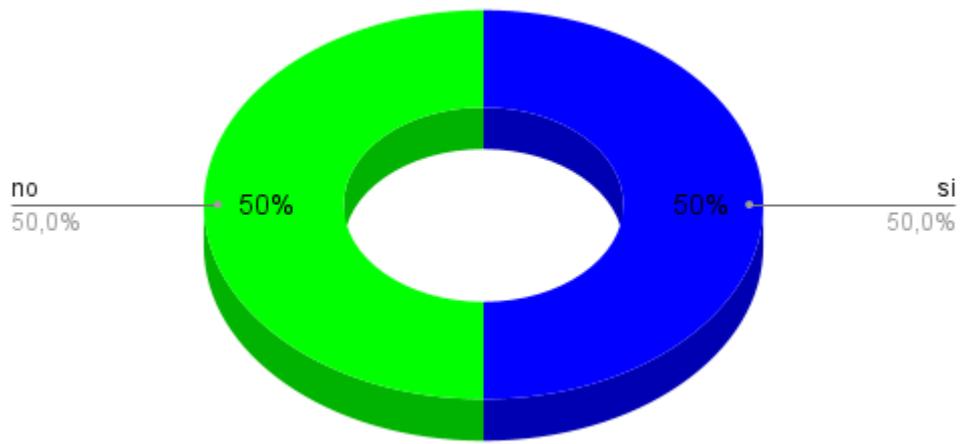
Fuente: (Belizario Moreno, 2023).

Se determina que la energía eléctrica producida por los paneles solares fotovoltaicos proporciona bienestar a los seres humanos, tanto a los que viven en zonas remotas como a los que viven en zonas urbanas. La electricidad generada por la radiación solar es una fuente limpia, respetuosa con el medio ambiente, no emite gases contaminantes, no genera ruido, es inagotable, gratuita y puede obtenerse en cualquier lugar del planeta.

- **¿sabe que son los paneles solares?**

En este caso se encontró que el 50% de la población tiene el conocimiento de al menos saber la existencia de los paneles solares.

Ilustración 17 Representación Gráfica de los Resultados.



Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

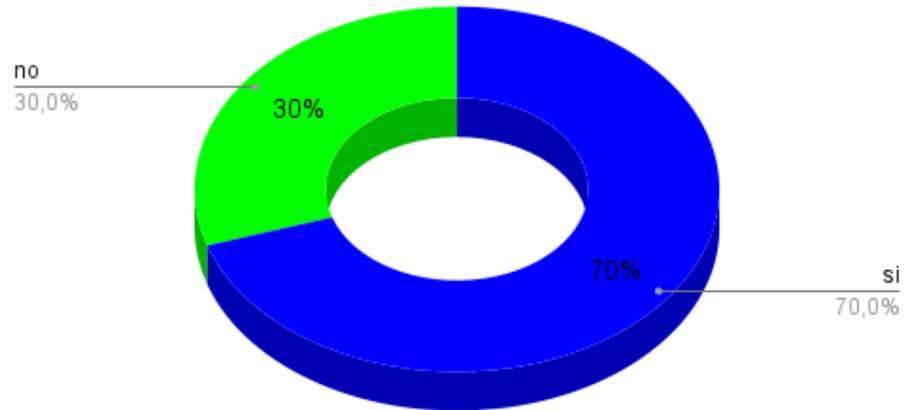
Los paneles solares son placas que se encargan de receptor y almacenar energía solar en dispositivos adecuados para luego usarlas como de electricidad

- ¿Le es familiar el uso de paneles solares en las residencias?

Si: 70%

No: 30%

Ilustración 18 Representación Gráfica de los resultados



Fuente: (Belizario Moreno, 2023).

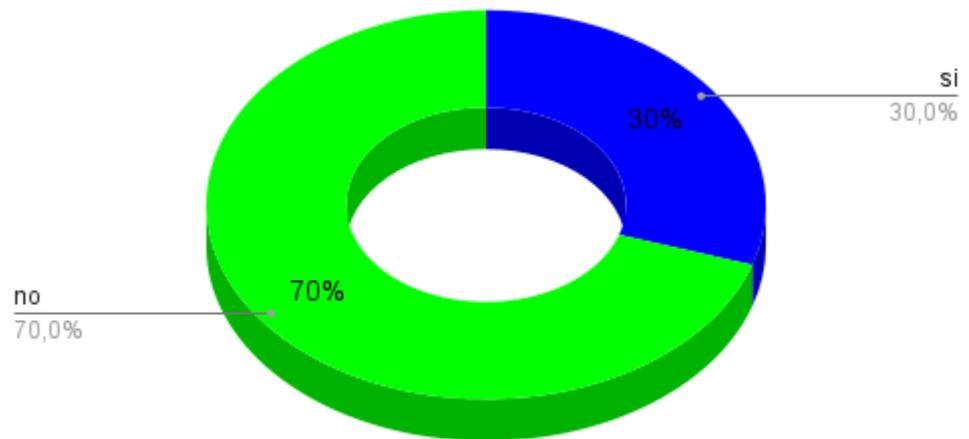
En la media del conocimiento general el desconocimiento ha llevado a las personas a dudar de la aplicación de estas nuevas medidas de alimentación energética.

- Implementaría esta tecnología ecológica en su residencia/trabajo?

Si: 70

No: 30

Ilustración 19 Representación Gráfica de los resultados



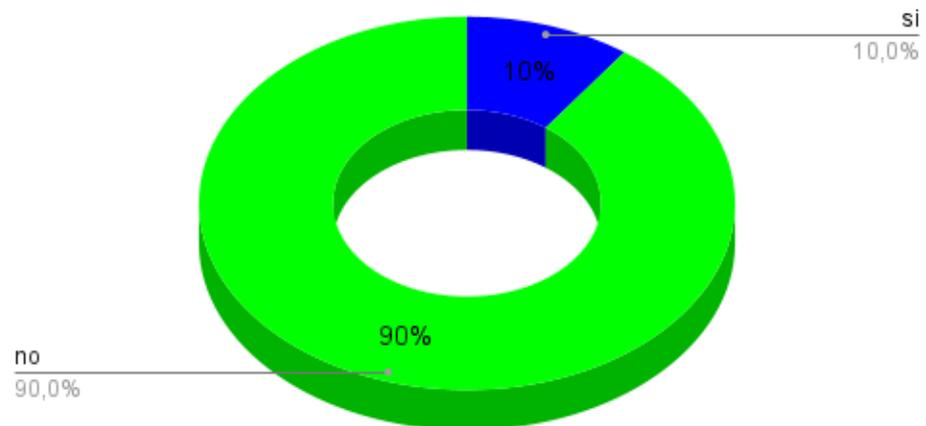
Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

- **¿sabe cómo funcionan y que son paneles fotovoltaicos?**

Si: 90 %

No: 10%

Ilustración 20 Representación Gráfica de los resultados

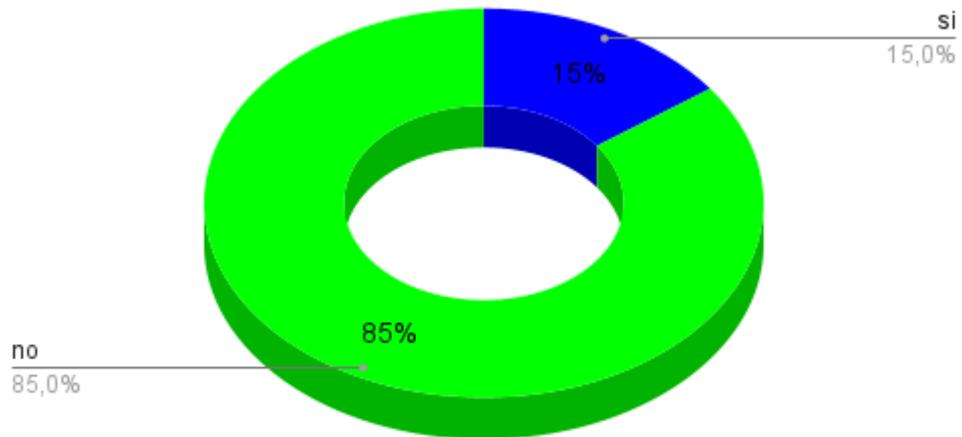


Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

Con el paso de los años, han pasado de ser un artefacto futurista a ser una parte más de nuestra vida cotidiana. Te explicamos cómo funcionan los paneles solares en esta tesis, que es una de las claves de las energías renovables del futuro.

- **¿Conoce la ventajas y desventajas del uso paneles solares?**

Ilustración 21 Representación Gráfica de los resultados



Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

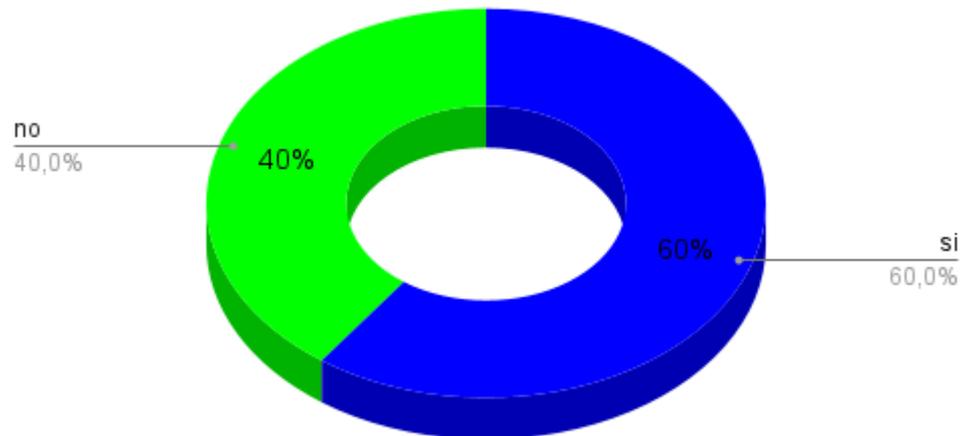
Entre las ventajas del uso de la energía renovable está el hecho que es renovable. Es una fuente ilimitada de energía y es más limpia que no amenaza ni aumenta el calentamiento global porque no produce gases de efecto invernadero ni subproductos peligrosos para el medio ambiente.

- ¿cree que se debería fomentar el uso de la energía limpia con el fin de dejar una huella ecológica?

Si: 60%

No: 40%

Ilustración 22 Representación Gráfica de los resultados



Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

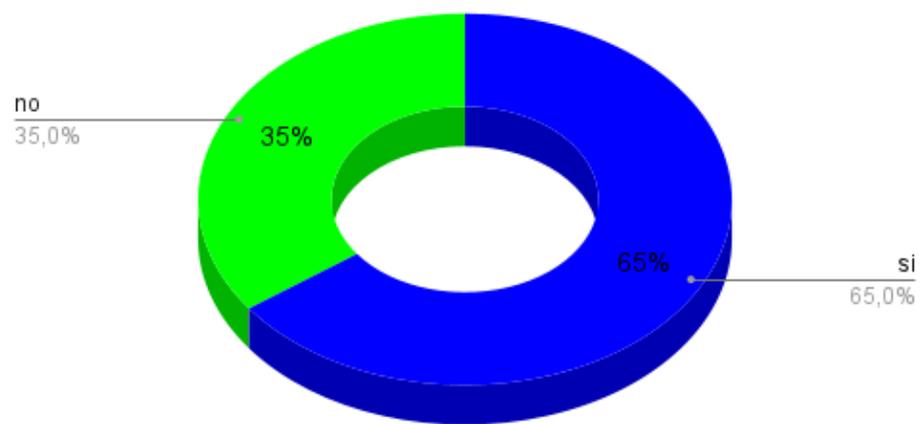
Una Huella Ecológica es una medida del impacto ambiental creado por la demanda humana, se crea a partir de los recursos disponibles en los ecosistemas del planeta y está relacionada con la capacidad ecológica de la Tierra para regenerar sus propios recursos.

- ¿recomendaría su promoción y desarrollo para las nuevas generaciones.

Si: 65%

No: 35%

Ilustración 23 Representación Gráfica de los resultados



Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

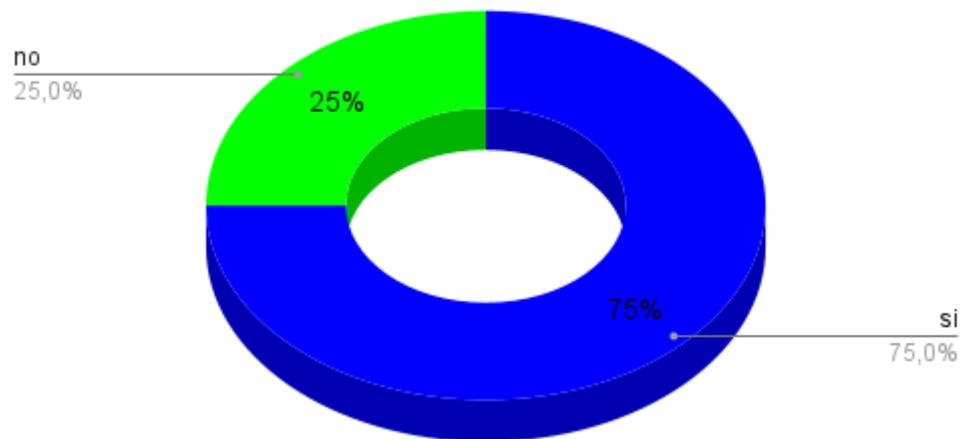
Luego de indicar el uso y aplicaciones de los paneles solares a la ciudadanía estudiantil y promover las ventajas y desventajas de cada uno de esos puntos para obtener mejor aprovechamiento de la energía solar.

- **¿Reconoce la normativa de la empresa de energía del Ecuador?**

Si: 25%

No: 75%

Ilustración 24 Representación Gráfica de los resultados



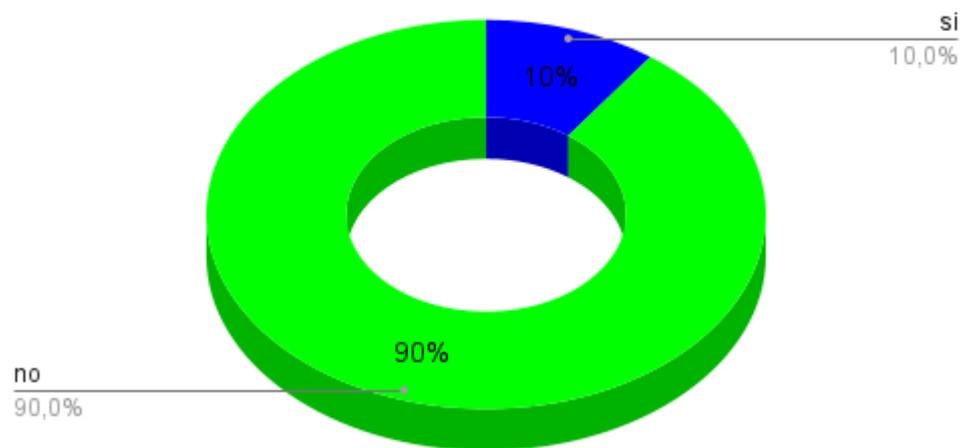
Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

- **¿Conoce alguna empresa que ofrezca instalación de paneles solares?**

Si: 10%

No: 90%

Ilustración 25 Representación Gráfica de los resultados



Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

3.2 Descripción del proyecto

Determinar las fases del proyecto, analizar la demanda, las normativas existentes y las competencias a las que estará sometido el producto.

Una vez que tenemos todos los requerimientos procedemos a contactarnos de manera arquitectónica para definir bien los campos de aplicación y estudio, con ellos vamos a saber qué tipo y que materiales como la base del diseño preliminar básico donde se hará pruebas de simulaciones térmicas y mecánicas.

3.2.1 Análisis de Factibilidad.

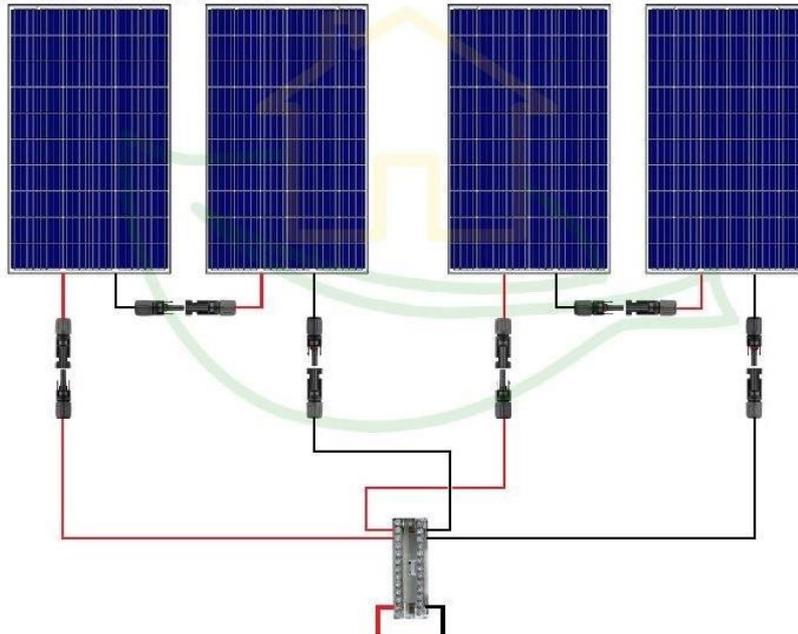
Un sistema fotovoltaico es técnicamente factible porque está diseñado de acuerdo con requerimientos y cuentan con elementos especiales para el funcionamiento del sistema fotovoltaica y como requisitos básicos para cumplir con todos parámetros y seguridad del equipo. Este establecerá el diseño de acuerdo con los estándares que permitan su posterior implementación. Tiene calidad en el diseño de sistemas fotovoltaicos, mejorando el rendimiento y vida útil del equipo.

El proyecto es operacionalmente factible, ya que las características técnicas de qué dispositivo usar para lograr la compatibilidad total y no hay errores como que el tipo de tecnología que tienen los paneles solares es de un energías limpias y respetuosas con el medio ambiente y son sistemas que no se necesitan alto mantenimiento y puede ser operado en operación a largo

plazo y larga vida útil.

3.3.2 cálculos para la implementación.

Ilustración 26. 2 placas en serie de 24V cada uno



Fuente 2 (Renova_Energia, 2021)

La distancia será superior al valor obtenido con la siguiente fórmula:

$$d = h / \text{tangente} (61^\circ - \Phi)$$

d = distancia mínima entre 2 filas

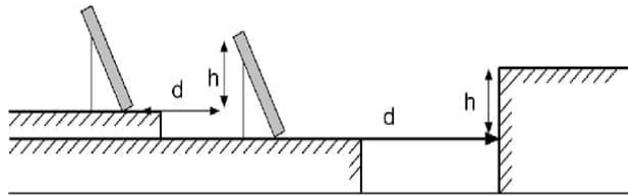
h= distancia entre la parte baja de una fila y la parte alta de la siguiente.

Φ = latitud

Esta fórmula también es válida para la distancia entre una fila de módulos y un obstáculo, y por supuesto para no tener pérdidas.

los paneles están inclinados 31, 58° y tienen una altura de 196cm y una anchura de 99 cm.

Ilustración 27: grafico de la el cálculo de la ubicación de los paneles



Fuente 3 (Energia Solar, 2021)

Todos los recursos se utilizaron para desarrollar la propuesta, que fue una inversión Propiedad del autor debido a que este proyecto es económicamente factible, y de la misma manera el equipo adquirido es de calidad y precio, con el costo de hacerlo mantenimiento y modernización de equipos.

La fórmula para su cálculo es la siguiente:

Fórmula Capacidad de la Bateria necesaria en Ah

$$\text{Capacidad} = \frac{\text{consumo diario} * \text{días de autonomía}}{\text{profundidad de descarga} * \text{tensión}} * 1.15$$

*Se multiplica por 1,15 para considerar el 15% de pérdidas por temperatura, rendimiento de los equipos, etc.

Entendiendo el consumo diario como el consumo total calculado anteriormente (el 100%).

En nuestro caso:

Consumo diario: 5.842 wh/dia

Días de Autonomía: como es de uso diario 4 días.

Profundidad de Descarga de la Batería: el 60% = 0,6 para poner en la fórmula.

Tensión: 48V

Entonces la capacidad de la batería sería:

Capacidad de acumulación = $[(5,842 \times 4) / (0,6 \times 48)] \times 1,15 = 811,38 \times 1,15 =$

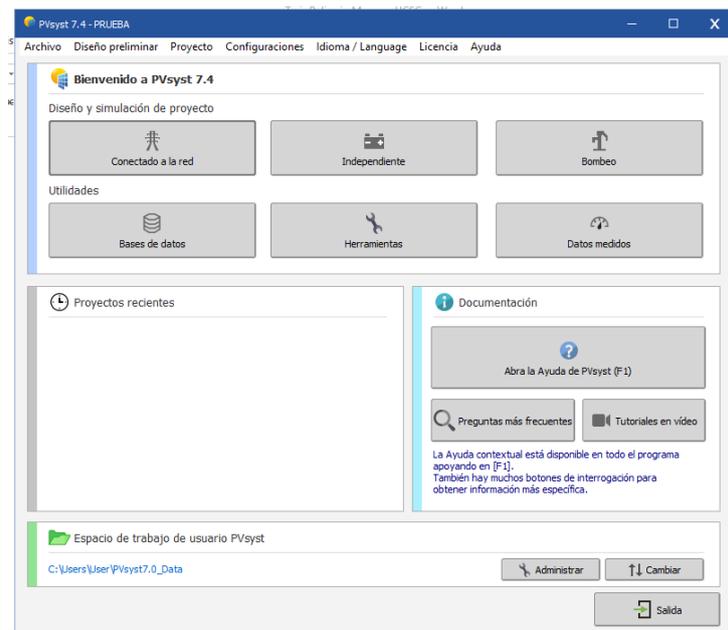
933 Ah (c100) elegiremos la más cercana a esta capacidad que se venda.

El valor c100 indica que la capacidad de la batería será la suministrada por ciclos de carga de 100 h, que es la frecuencia de carga normalmente establecida en electrificación rural.

De acuerdo con el uso y aplicativo de la tecnología se usará el programa

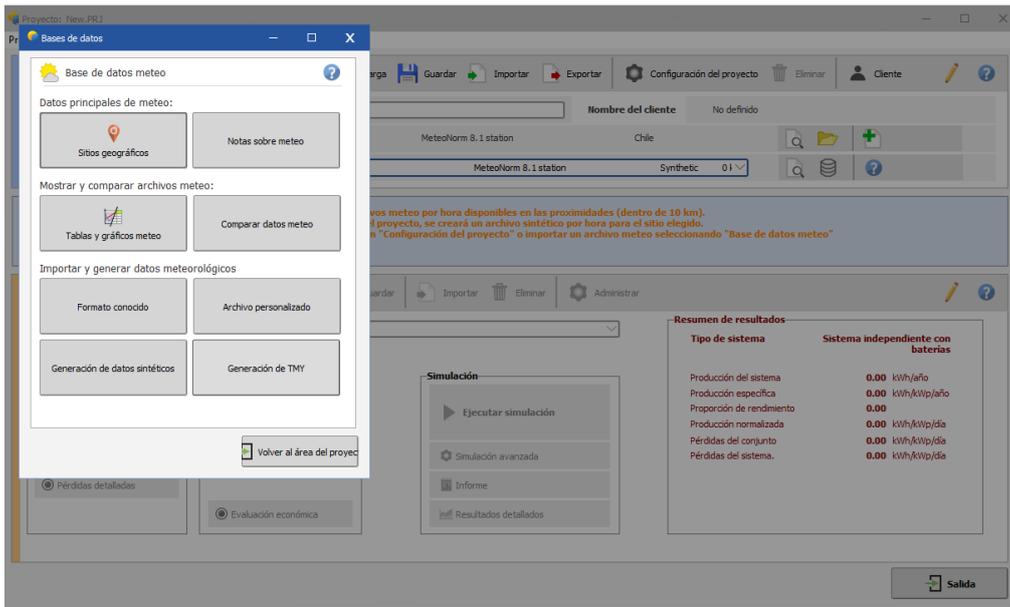
PVsyst con el fin de mantener una línea medible y predecible de avances

Ilustración 28 pantalla principal del programa PVsyst



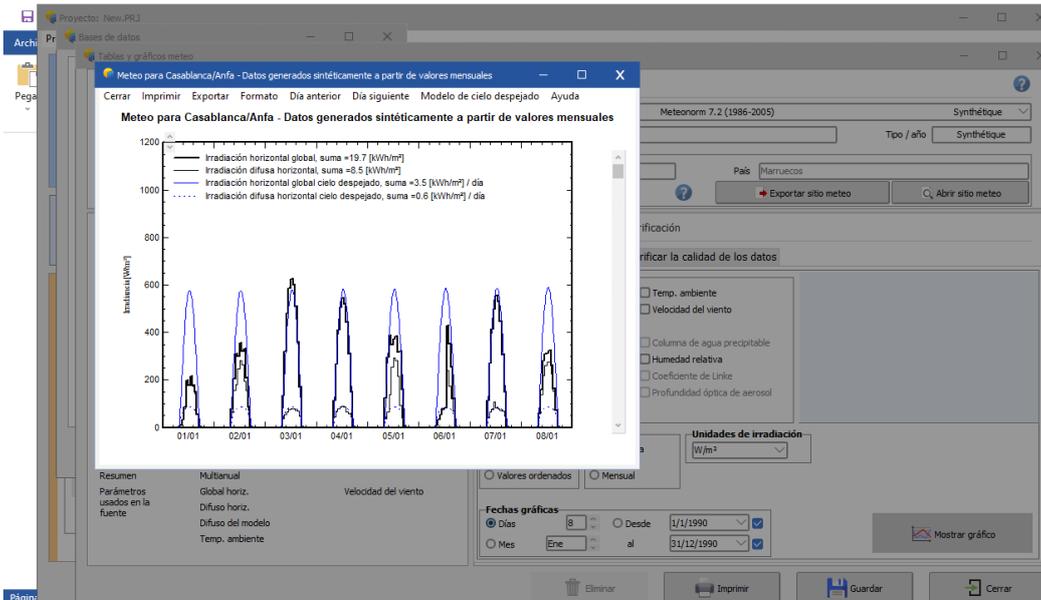
Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

Ilustración 29: pantalla de la visualización de las opciones que nos ofrece el programa



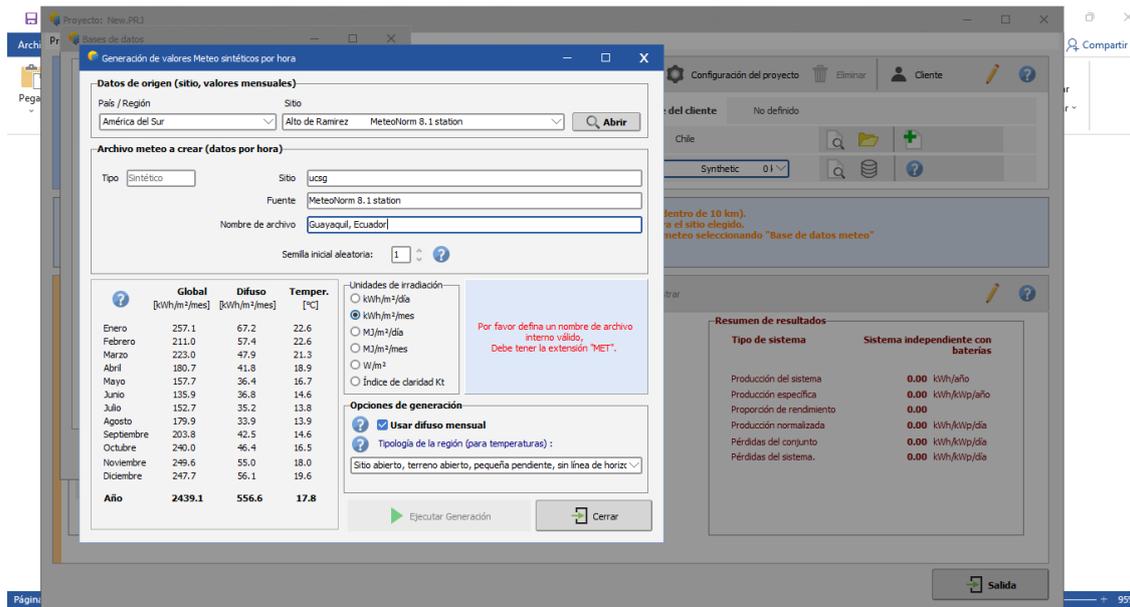
Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

Ilustración 30: graficación de la radiación con los datos brindados.



Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

Ilustración 31: cálculo del consumo de kw/h



Fuente: (Belizario Moreno, 2023)

3.3 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA.

Para poder implementar el proyecto de alimentación energética por medio de paneles solares las características climáticas deben regir en varios parámetros que detallare a continuación, estos se deben tomar en consideración al momento de visualizar a largo plazo desde el mantenimiento hasta su vida útil.

Localización:	Latitud Sur 2.38; Longitud Oeste 79.86
Temperatura:	Máxima 28°C, mínima 22°C
Altura sobre el nivel del mar	6 m s. n. m
Humedad Relativa:	86%.
Precipitaciones:	885 mm/año (promedio)
Radiación solar	1 kWh/m ² (año)

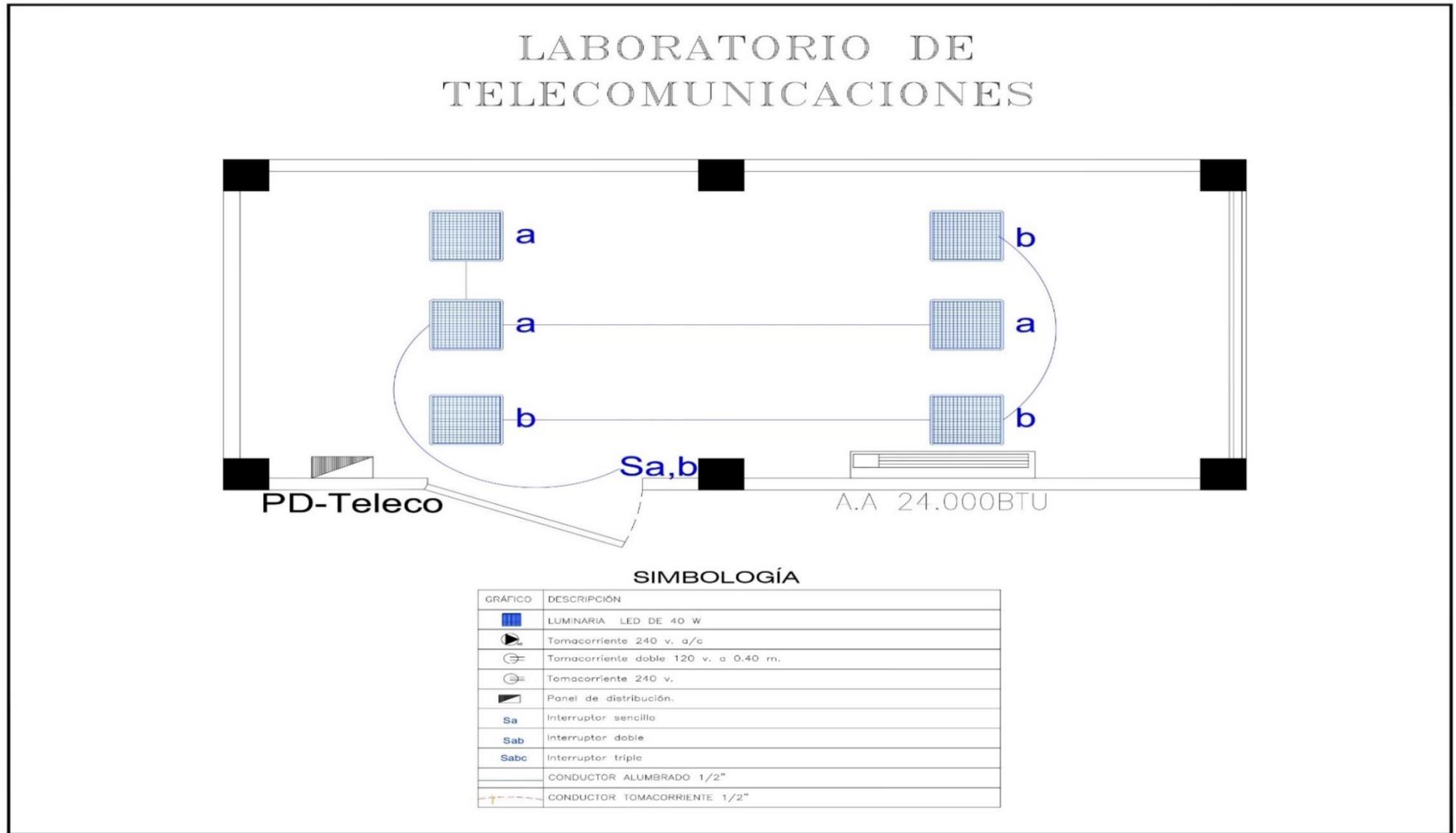
Tabla 1 características considerables climáticas

En este espacio describimos los planos que fueron aplicados para generar la simulación de la instalación de los paneles solares, así como también se desarrollaron los cálculos que permitirán la mayor captación de rayos UV. (Energia Solar, 2021)

Se detalla la actividad solar a través de una toma continua de datos que permiten medir su intensidad y es lo que va a inferir en la potencia.

Tiempo	Radiación sobre la horizontal	Radiación difusa sobre la horizontal	Temperatura exterior	Superficie fotovoltaica Altura del sol
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	rad
Año	1725,4	927,1	24,94	-0,02244
Ene	137,78	77,244	26,317	1,1979
Feb	141,71	74,269	25,982	0,88162
Mar	165,29	80,798	26,322	0,16416
Abr	151,58	83,944	26,183	-0,70904
Mayo	148,19	77,072	25,699	-1,1229
Jun	129,23	69,087	23,907	-1,2741
Jul	120,94	67,054	23,675	-1,2132
Ago	137,5	74,314	23,506	-0,91979
Sep	154,67	80,141	23,435	-0,25884
Oct	155,88	83,296	23,987	0,66211
Nov	138,91	79,504	24,277	1,1053
Dic	143,76	80,376	26,028	1,2714

Tabla 2 Detalle Anual de radiación



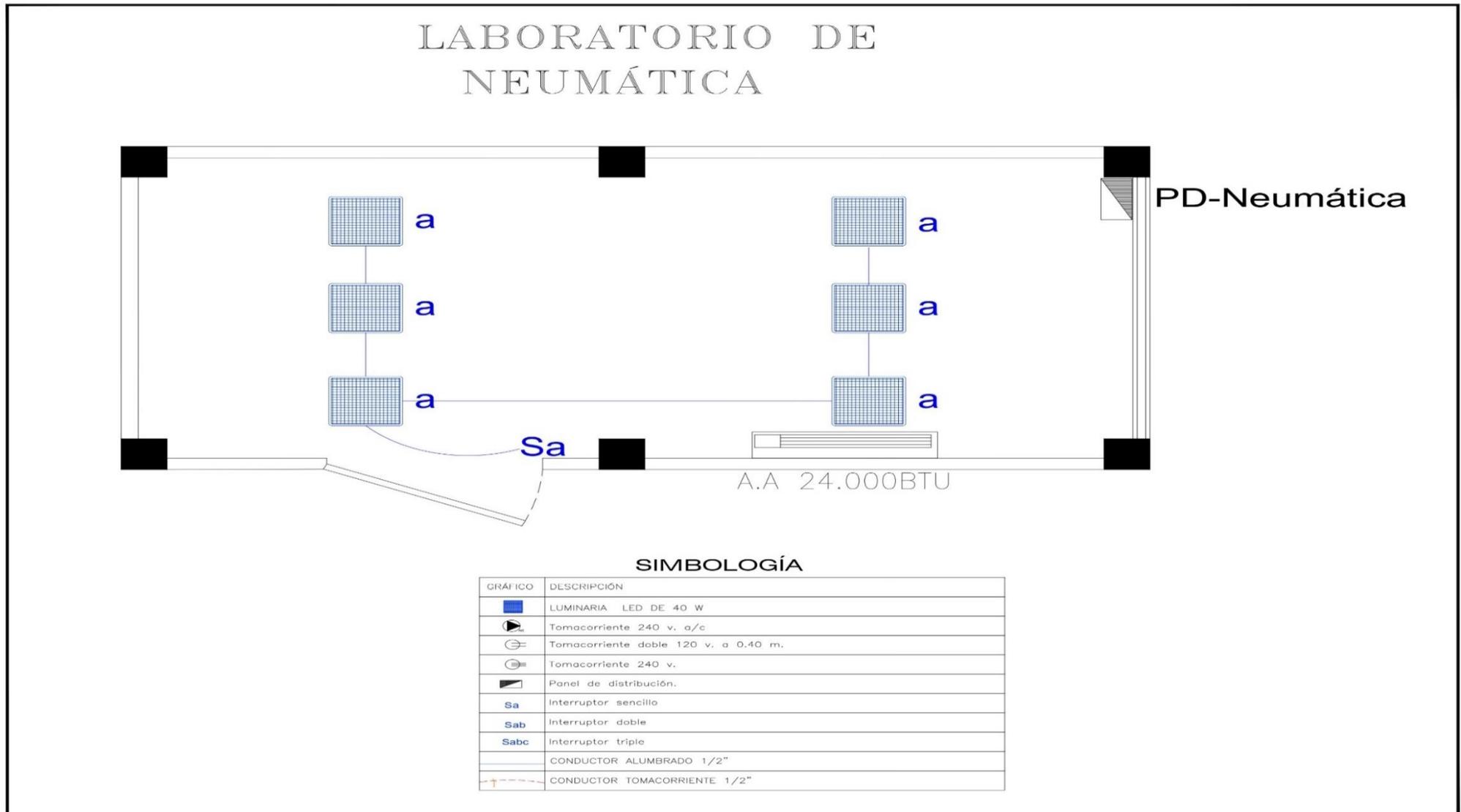
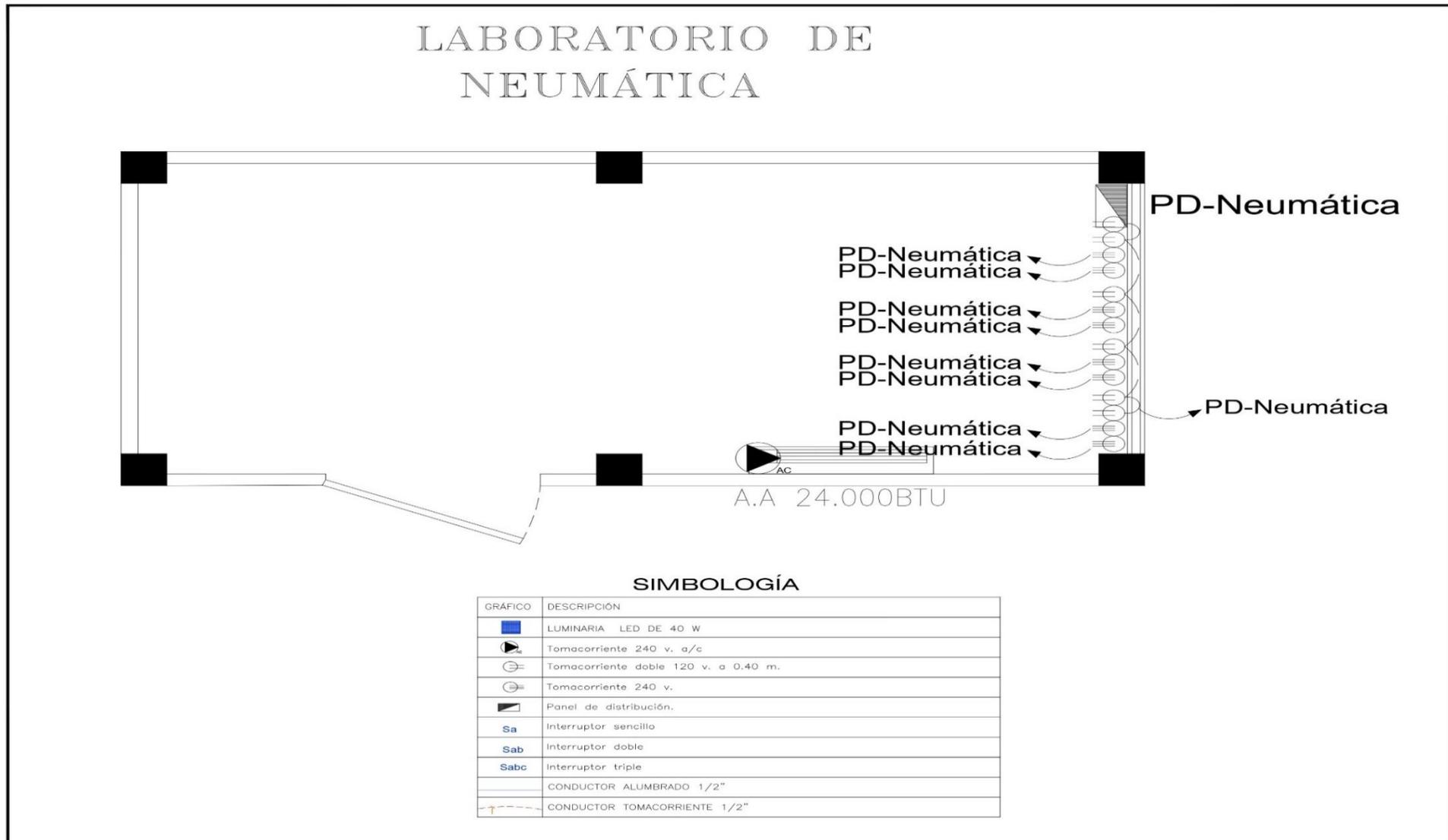
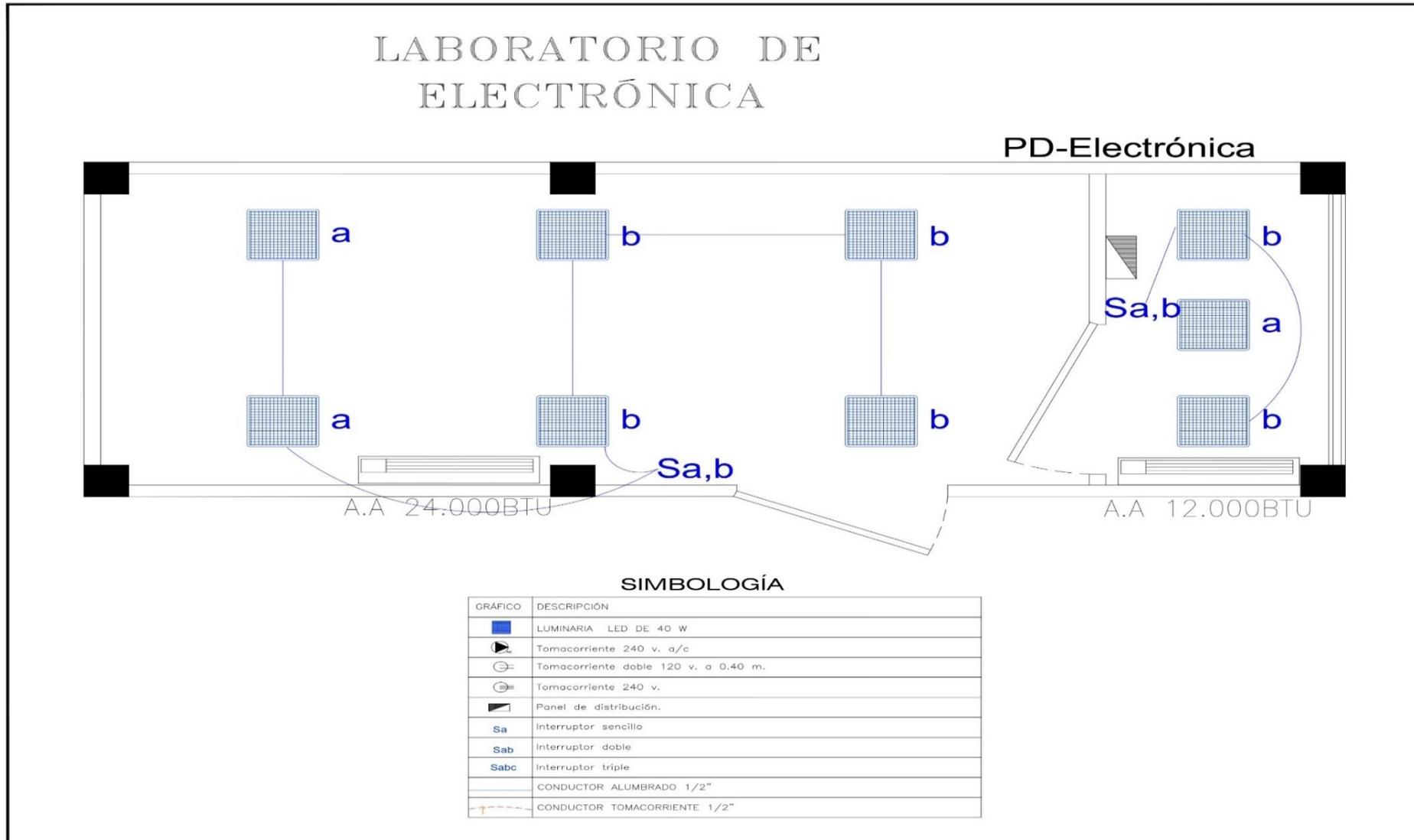
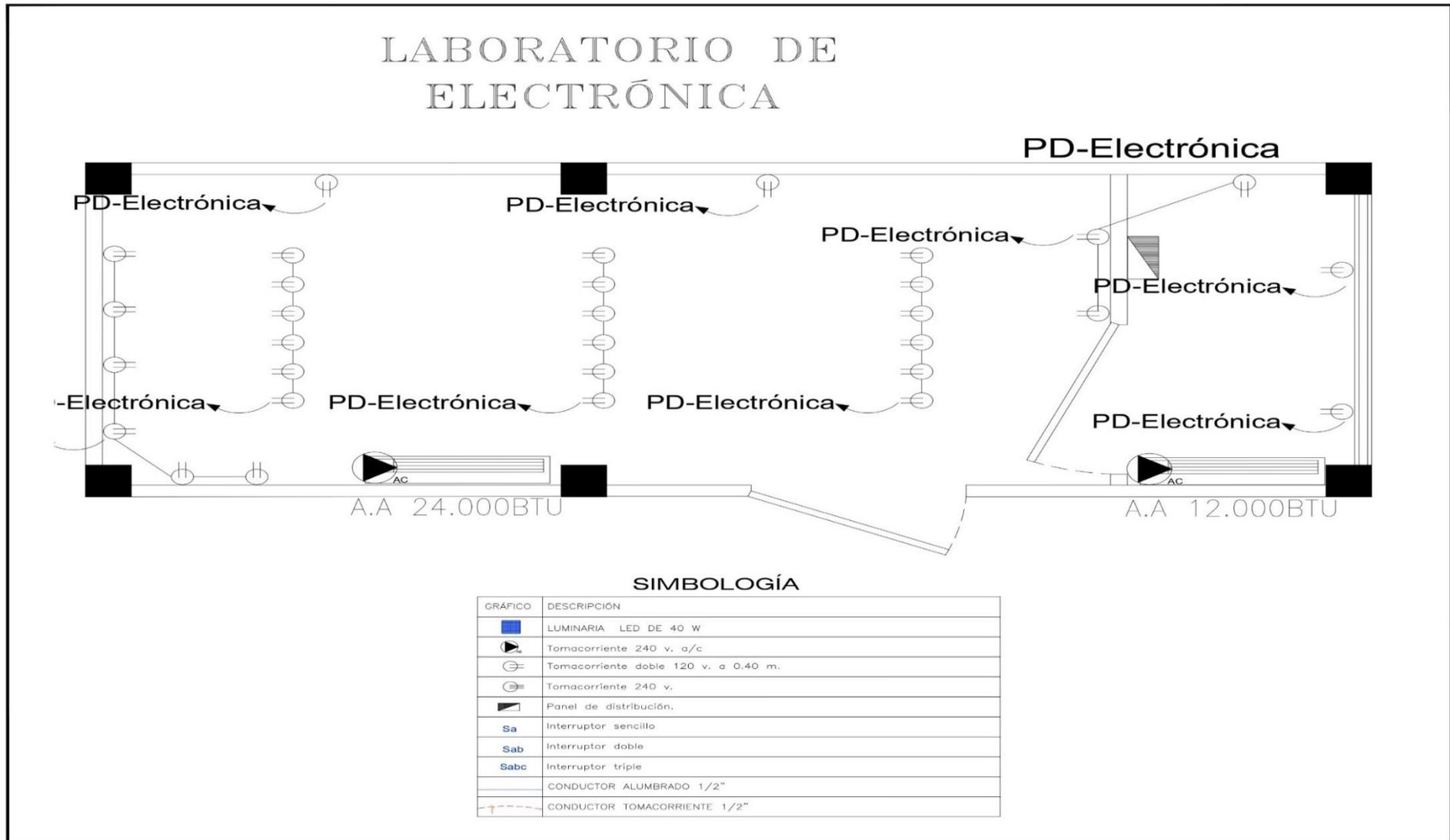


Ilustración 34: Planos del laboratorio de Neumática



Fuente: (Belizario Moreno, 2023)





3.4 Presupuesto.

Tabla 3 Presupuesto para la implementación (Belizario Moreno, 2023)

Equipos	Código y Modelo	Q	Precio Unitario	Iva 12%	SUBTOTAL
Modulo Solar	JINKO SOLAR Cheetach HC JKM405M-72H-V-0,405WP	5	\$ 1483.40	\$ 178	\$1661.4
	Otros Bienes				
Regulador	Victron Energy Smart Solar MPPT 75/15 Retail (SCC075015060R)	5	\$ 750.85	\$ 90,10	\$ 840.95
	BT065				
Baterías	Ritar Power DC12-150 12Vdc 100Ah DC 12-100	5	\$ 1169,1	\$ 140.29	\$ 1336.39
	IN072				
Inversor	Phoenix Inverter 24/250 120V VE.Direct NEMA 5-15R	5	\$1026,95	\$ 123,23	\$1149.23
	Otros Bienes				
Varios	Base de Poste Panel Fotovoltaico	5	\$ 250,00	\$ 30,00	\$ 280,00
	Poste Panel Fotovoltaico	5	\$ 1000,00	\$ 120,00	\$ 1120,00
	Estructura de Equipos fotovoltaicos	5	\$ 600,00	\$ 72,00	\$ 672,00
	Herramientas y materiales	1	\$ 275,00	\$ 33,00	\$ 308,00
	Transporte	1	\$ 80,00	\$ 0,00	\$ 80,00
			Total		\$ 7,447.97

CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 Conclusiones.

- Los cálculos para el dimensionamiento del sistema fotovoltaico fueron óptimos, ya que se pudo cubrir la energía eléctrica requerida para los servicios del edificio.
- Se utilizaron los simuladores para comprobar si los cálculos técnicos eran correctos. Este tipo de software es de gran ayuda para dimensionar futuros proyectos en la comunidad.
- Si bien esta es una alternativa muy efectiva para compensar la falta de conexión eléctrica, resulta ser un sistema costoso para las personas que viven en la comunidad si desean ampliar su capacidad de uso.

4.2 Recomendaciones.

- Disponer de un plan de mantenimiento para que el sistema fotovoltaico siga funcionando de forma eficiente y dure mucho tiempo.
- Realizar estudios para futuros proyectos, ampliando la capacidad operativa de los sistemas fotovoltaicos en la comuna.
- Mantener una pendiente adecuada para el óptimo funcionamiento del sistema fotovoltaico.

ANEXOS I

RESOLUCIÓN Nro. ARCERNNR -001/2021

EL DIRECTORIO DE LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y

CONTROL DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES – ARCERNNR

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 227 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que la "administración pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación";

Que, el número 11 del artículo 261 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que el Estado central, tiene competencia exclusiva sobre los hidrocarburos;

Que, el artículo 313 de la Constitución ibidem preceptúa: "El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia (...) (...)Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley";

Que, el segundo inciso del artículo 314 de la Carta Fundamental, señala que: "El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación";

Que, el artículo 9 de la Ley de Hidrocarburos establece que "(...) La industria petrolera es una actividad altamente especializada, por lo que será normada por la Agencia de Regulación y Control. Esta normatividad comprenderá lo concerniente a la prospección, exploración, explotación, refinación, industrialización, almacenamiento, transporte y comercialización de los Hidrocarburos y de sus derivados, en el ámbito de su competencia. (...)";

Que, el artículo 11 de la Ley de Hidrocarburos, crea la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, ARCH, como organismo técnico-administrativo, encargado de regular,

controlar y fiscalizar las actividades técnicas y operacionales en las diferentes fases de la industria hidrocarburífera, que realicen las empresas públicas o privadas, nacionales, extranjeras, empresas mixtas, consorcios, asociaciones, u otras formas contractuales y demás personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras que ejecuten actividades hidrocarburíferas en el Ecuador; y que entre sus atribuciones están el control técnico de las actividades hidrocarburíferas y la correcta aplicación de la Ley de Hidrocarburos, sus reglamentos y demás normativa aplicable en materia hidrocarburífera;

Que, la letra h) del artículo 11 de la Ley ibidem, establece como atribución de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero fijar y recaudar los valores correspondientes a las tasas por los servicios de administración y control; en concordancia con el número 2 del artículo 21 del Reglamento de Aplicación de la Ley de Hidrocarburos;

Que, mediante Decreto Ejecutivo 1036 de 06 de mayo de 2020, se dispone la Fusión entre la Agencia de Regulación y Control Minero, la Agencia de Regulación y Control de Electricidad y la Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos en una sola entidad denominada “Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables”;

Que, el artículo 2 del Decreto Ibidem establece que: “Una vez concluido el proceso de fusión, todas las atribuciones, funciones programas, proyectos, representaciones y delegaciones constantes en leyes, decretos, reglamentos y demás normativa vigente que le correspondían a la Agencia de Regulación y Control Minero, a la Agencia de Regulación y Control de Electricidad y a la Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos, serán asumidas por la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables.”;

Que, mediante Resolución 002 DIRECTORIO.ARCH-2012, publicada en el Registro Oficial Suplemento 887 de 06 de febrero de 2013, se fijan los valores correspondientes a las tasas por los servicios de regulación, control y administración que prestan la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero y la Secretaría de Hidrocarburos;

Que, mediante Resolución Nro. ARCERNNR - 019/2020 publicado en el Registro Oficial Tercer Suplemento Nro. 350 de 15 de diciembre de 2020 se expide el “Reglamento para la Calificación, Autorización, Renovación, Suspensión y Extinción de las Actividades de Abastecimiento de Derivados de Hidrocarburos, Biocombustibles, sus mezclas incluidos el GLP y Gas Natural”.

Que, mediante Oficio Nro. MEF-VGF-2021-0032-O de 22 de enero de 2021 el Viceministro de Finanzas emite el informe previo al proyecto indicando: “Esta Cartera de Estado, en consideración a los informes: técnico y jurídico citados anteriormente, y con fundamento en lo que dispone el artículo 74 numeral 15, Disposición General Cuarta del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, y el artículo 73 de su Reglamento General, emite el dictamen favorable para la suscripción del proyecto de Resolución para reformar la Resolución 002 DIRECTORIO.ARCH-2012 publicada en el Registro Oficial Suplemento 887 de 06 de febrero de 2013, por la cual se fija los valores correspondientes a las tasas por los servicios de regulación, control y administración.”;

Que, mediante Memorando Nro. ARCERNNR-DCOMH-2021-0132-ME de 22 de enero de 2021, el Director Técnico de Control y Fiscalización de Comercialización de Hidrocarburos, sus derivados, biocombustibles y sus mezclas, recomienda: “(...) que la nueva tasa de servicio que es recauda por esta Agencia por los servicios de regulación, control y administración planteada se encuentran debidamente justificada, aporta a la sostenibilidad fiscal, enmarcándose en la política del Gobierno, esta Dirección considera favorable que se continúe con el trámite de análisis respectivo por parte de su área para su fijación.”;

Que, mediante Memorando Nro. ARCERNNR-DRNH-2021-0014-ME de 22 de enero de 2021, el Director de Regulación y Normativa Hidrocarburífera, emite su informe favorable al proyecto de reforma indicando: “(...) esta Dirección emite el pronunciamiento favorable a la inclusión de la nueva tasa por servicios de regulación, control y administración para Abastecedoras, dentro de la resolución de pagos, Resolución Nro. 002-DIRECTORIO-ARCH2012, publicada en el Registro Oficial Nro. 0887 de 06 de febrero de 2012, de esta Agencia.”, y solicita: “(...) remitir los presentes documentos para la elaboración del informe Jurídico correspondiente sobre la propuesta de inclusión de la nueva tasa por servicios de regulación, control y administración para Abastecedoras.”;

Que, mediante Memorando Nro. ARCERNNR-CGJ-2021-0057-ME de 22 de enero de 2021 de 22 de enero de 2021, la Coordinación General Jurídica emite su informe legal recomendando: “(...) una vez cumplido el presupuesto legal establecido en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, la Coordinación a mi cargo acoge el Informe Técnico emitido mediante Memorando Nro. ARCERNNR-DCOMH-2021-0132-ME de 22 de enero de 2021, por la Dirección Técnica de Control y Fiscalización de Comercialización de Hidrocarburos, sus derivados, biocombustibles y sus mezclas, así como el Informe Normativo Favorable de la Dirección de Regulación y Normativa Hidrocarburífera, que consta del Memorando Nro. ARCERNNR-DRNH2021-0014-ME de 22 de enero de 2021, ya que los mismos han sido desarrollados en estricto apego a la Constitución y a la Ley y Reglamentos aplicables, por lo tanto, su contenido no es contrario al Ordenamiento jurídico vigente.

Por lo tanto, procediendo dentro de las atribuciones otorgadas en lo previsto en los artículos 9 y 11 de la Ley de Hidrocarburos, el Directorio de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, goza de plenas facultades para expedir dicha reforma.

(...);

Que, la Dirección Ejecutiva de la ARCERNNR, a través del Oficio Nro. ARCERNNR-ARCERNNR2021-0049-OF de 27 de enero de 2021, expresó su conformidad con el contenido y resultados de los Informes Técnicos e Informe Legal, por lo que, puso en conocimiento de los miembros del Directorio, toda la documentación para su respectivo trámite; así mismo, por disposición del señor presidente del Directorio de la Agencia, según lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo

Nro. 1036, convocó a sesión virtual, a realizarse el viernes 29 de enero de 2021; y,

Que, al ser expedido un nuevo Reglamento para autorización de actividades de abastecimiento de derivados del petróleo, biocombustibles, sus mezclas incluido GLP y Gas Natural, es necesario se incluyan los valores correspondientes por los servicios de regulación y control que presta la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

En ejercicio de las atribuciones conferidas en el artículo 11 de la Ley de Hidrocarburos, y el Decreto Ejecutivo Nro. 1036, por mayoría.

RESUELVE:

Reformar la **“Resolución 002 DIRECTORIO.ARCH-2012, publicada en el Registro Oficial Suplemento 887 de 06 de febrero de 2013”**.

Artículo 1.- Incorpórese a continuación del Ítem Nro. 210, correspondiente a la tabla denominada: **“ANÁLISIS, ESTUDIOS-ECONOMICOS Y CONTROL DE ACTIVOS”**, del Anexo **“A”**, la siguiente tabla con sus respectivos Ítems:

IX.- Abastecedoras:

No.	DESCRIPCIÓN	PLAZO	VALOR
211	Calificación, Autorización para las Actividades de Abastecimiento de Derivados de Hidrocarburos, Biocombustibles, sus Mezclas, incluidos el GLP y Gas Natural.	15 años	\$ 72.645,50
212	Renovación para las Actividades de Abastecimiento de Derivados de Hidrocarburos, Biocombustibles, sus Mezclas, incluidos el GLP y Gas Natural.	15 años	\$ 72.645,50
213	Reforma para las Actividades de Abastecimiento de Derivados de Hidrocarburos, Biocombustibles, sus Mezclas, incluidos el GLP Y Gas Natural	Únicamente cuando el sujeto de control lo solicite conforme la figura del derecho por servicio	\$ 7.455,90

214	Control Anual para las Actividades de Abastecimiento de Derivados de Hidrocarburos,	1 año	\$ 22,851.20
	Biocombustibles, sus Mezclas, incluidos el GLP y Gas Natural.		

Art. 2.- De la ejecución y aplicación de la presente Resolución encárguese a la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

Art. 3.- La presente Resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, a los veinte y nueve días del mes de enero del año dos mil veinte y uno.

Abg. María José Rentería Landívar

**DELEGADA DEL SEÑOR MINISTRO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES
PRESIDENTA DEL DIRECTORIO.**

Mes. Santiago Aguilar Espinoza **DIRECTOR
EJECUTIVO (E)**

**SECRETARIO DEL DIRECTORIO
AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO
RENOVABLES**

BIBLIOGRAFIA

- AutoSolar. (21 de junio de 2022). *AutoSolar*. Obtenido de AutoSolar:
<https://autosolar.es/inversores>
- Barcia, Q. (24 de sep de 2020). *unesum*. Obtenido de unesum:
[epositorio.unesum.edu.ec/bitst](https://positorio.unesum.edu.ec/bitst)
- Belizario Moreno, 1 (26 de junio de 2023).
- clima, n. (20 de julio de 2021). *NuestroClima*. Obtenido de NuestroClima:
<https://nuestroclima.com/las-desventajas-de-la-energia-solar/>
- CNEL. (Abril de 2019). *Corporacion Nacional de Electricidad*. Obtenido de CNEL.EP:
<https://www.cnelep.gob.ec/regulacion-para-microgeneracion-fotovoltaica-para-autoabastecimiento-de-consumidores/>
- Diaz, M. J. (26 de junio de 2018). *revistas ucatolicaluis*. Obtenido de revista catolica:
<https://revistas.ucatolicaluisamigo.edu.co/index.php/lampsakos/article/view/846/813>
- EcoSolar. (24 de junio de 2020). *Celulas Fotovoltaicas*. Obtenido de
<https://www.ecosolaesp.com/la-celula-fotovoltaica/>
- Energia Solar. (2021). *Energia Solar*. Canada: <https://solar-energia.net/>.
- Google. (26 de junio de 2023). *Google maps*. Obtenido de google maps:
<https://www.google.com/maps/dir/-2.1799132,-79.9528444/Universidad+Cat%C3%B3lica+de+Santiago+de+Guayaquil,+R39W%2B98W,+Av.+Pdte.+Carlos+Julio+Arosemena+Tola,+Guayaquil+090615/@-2.1784928,-79.9716826,13z/data=!3m1!4b1!4m10!4m9!1m1!4e1!1m5!1m1!1s0x902d6d80d>
- Jarabo, F. (2013). *eEl libro de las energia renovables*. madrid: S A P T.
- Merino, L. (2018). *Energias Renovables Para Todos*. Madrid: Iberdrola.
- meteorologia. (15 de abril de 2020). *meteorologia en la red*. Obtenido de meteorologia en la red: <https://www.meteorologiaenred.com/la-radiacion-solar.html>
- Pareja, M. (2010). *Radiacion Solar*. Barcelona: Marcombo.
- Renova_Energia. (19 de abril de 2021). *Renova_Energia*. Obtenido de Renova_Energia: <https://www.renova-energia.com/categoria-producto/controladores-de-carga-pwm/>
- TecnosoLab. (13 de julio de 2020). *TecnosoLab*. Obtenido de TecnosoLab:
<https://tecnosolab.com/noticias/baterias-para-energia-solar-tipos/>

teknica. (21 de mayo de 2020). *Teknica*. Obtenido de teknica:
<https://www.teknica.cl/product/baterias-pb-ind-liquidadas-groe-fiamm/>

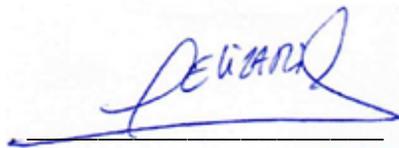
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **BELIZARIO MORENO GUAMBO** con C.C: **0924340136** autor del Trabajo de Integración Curricular: “**DISEÑO Y VALORACION DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA LOS LABORATORIOS DE CONTROL, ELECTRICIDAD, ELECTRONICA Y TELECOMUNICACION DE LA FACULTAD TECNICA.**” previo a la obtención del título de Ingeniero Electrónico en Control y Automatismo, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de integración curricular para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de integración curricular, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 15 de septiembre del año 2023



BELIZARIO MORENO GUAMBO

C.C: 0924340136

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Diseño y valoración de un sistema fotovoltaico para los laboratorios de control, electricidad, electrónica y telecomunicación de la Facultad Técnica		
AUTOR(ES)	Moreno Guambo Belizario		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Suarez Murillo, Efraín Oswaldo. MSc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería en Electrónica en Control y Automatismo		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Electrónico en Control y Automatismo		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de septiembre del 2023	No. DE PÁGINAS:	65
ÁREAS TEMÁTICAS:	Automatización, sistema de respaldo		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Energía limpia, paneles solares, diseño, UV		
<p>En el presente documento se realiza la con la finalidad de desarrollar nuevas técnicas de operación y aplicación de energía limpia y renovable con la meta clara de disminuir valores de producción, mantenimiento y elaboración de proyectos con clases amigables para con el medio ambiente, usando paneles solares, diseños y estructuras que cumplan normas y técnicas aprendidas en la carrera, para generar conciencia social y ecológica. Al usar la energía renovable obtenida directamente de los rayos UV, para reservalos en fuentes y luego distribuirlas a sus respectivos equipos, todo esto con la guía de los procesos de cada equipo al que se vaya a alimentar.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-96 973 4901	E-mail: bemoreno51@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN: COORDINADOR DEL PROCESO DE UTE	Nombre: Ing. Bohórquez Escobar, Celso Bayardo PHD.		
	Teléfono: +593- 995147293		
	E-mail: celso.bohorquez@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			