

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Hacemos gente de talento!



ELECTRÓNICA
TECNOLOGÍA SUPERIOR

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRÓNICA

TEMA

“CONSTRUCCIÓN DE UNA BANCA ELECTRÓNICA CON PANEL SOLAR
PARA CARGA DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL PERIODO ABRIL -
SEPTIEMBRE 2022.”

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN
LA TECNOLOGÍA SUPERIOR DE ELECTRÓNICA.**

AUTOR:

Medina Gualan Luis Fernando

DIRECTOR:

Ing. César Cristian Carrión Aguirre

Loja-noviembre 2022

Certificación del director del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera

Ing.

César Cristian Carrión Aguirre

DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICA:

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado **“CONSTRUCCIÓN DE UNA BANCA ELECTRÓNICA CON PANEL SOLAR PARA CARGA DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL PERIODO ABRIL - SEPTIEMBRE 2022.”** el mismo que cumple con lo establecido por el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano; por consiguiente, autorizo su presentación ante el tribunal respectivo.

Loja, 02 de noviembre de 2022

.....

Firma

César Cristian Carrión Aguirre

Autoría

Yo LUIS FERNANDO MEDINA GUALAN con C.I. N° 1105616625 declaro ser el autor del presente trabajo de tesis titulado **CONSTRUCCIÓN DE UNA BANCA ELECTRÓNICA CON PANEL SOLAR PARA CARGA DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL PERIODO ABRIL -SEPTIEMBRE 2022**, es original e inédito, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el proyecto de investigación.

Loja, 02 de noviembre de 2022

.....

Firma

C.I. 1105616625

Dedicatoria

Con tanta emoción, satisfacción, anhelo y alegría, es muy grato para mí dedicar con honor y orgullo este proyecto a todos mis seres queridos y en especial a los docentes del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano que han sido la base para formarme y llegar a ser un gran profesional y por ende llegar a lograr una meta más en mi vida.

Para lograr todo esto he recibido el apoyo de mis padres Segundo Medina y Margarita Gualan de manera incondicional en el ámbito moral y económico para llegar a ser un profesional en esta sociedad, a mi hermano José Willan Medina que me ha ayudado a lo largo de mi carrera estudiantil, toda la confianza depositada en mí está plasmada en este proyecto de tesis que logremos desarrollar.

Luis Fernando Medina Gualan

Agradecimiento

Primeramente, a Dios y a mi familia que gracias a ellos con su guía por un buen sendero con buenos valores y grandes virtudes he podido lograr muchas metas propuestas y esta es una más de ellas.

Agradecimiento especial al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano que por medio de sus docentes me abrieron las puertas para adquirir nuevos conocimientos y formarme como un gran profesional en servicio a la sociedad.

A mi director de tesis, Ing. César Cristian Carrión Aguirre, estoy muy agradecido que desde el primer ciclo fue parte de nuestra formación profesional y ahora en esta parte final del proceso de titulación en la culminación de esta carrera estudiantil es un gran apoyo lleno de sabiduría y consejos que siempre busca la mejor manera de que cada estudiante se convierta en un gran profesional.

Luis Fernando Medina Gualan

Acta de cesión de derechos

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA

Conste por el presente documento la cesión de los derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - El Ing. César Cristian Carrión Aguirre, por sus propios derechos, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera; y el señor Luis Fernando Medina Gualan; mayor de edad, por sus propios derechos en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; emiten la presente acta de cesión de derechos.

SEGUNDA. - Declaratoria de autoría y política institucional.

UNO. – Luis Fernando Medina Gualan, realizó la Investigación titulada **“CONSTRUCCIÓN DE UNA BANCA ELECTRÓNICA CON PANEL SOLAR PARA CARGA DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL PERIODO ABRIL - SEPTIEMBRE 2022”** para optar por el título de Tecnólogo en Electrónica, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección de el Ing. César Cristian Carrión Aguirre.

DOS. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

TERCERA. - Los comparecientes Ing. César Cristian Carrión Aguirre, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera y Luis Fernando Medina Gualan como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos en proyecto de investigación de fin de carrera titulada

“CONSTRUCCIÓN DE UNA BANCA ELECTRÓNICA CON PANEL SOLAR PARA CARGA DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL PERIODO ABRIL - SEPTIEMBRE 2022” a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

CUARTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de octubre del año 2022.

_____ F.

Ing. César Cristian Carrión Aguirre

C.I. 1104079494

_____ F.

Luis Fernando Medina Gualan

C.I. 1105616625



Declaración juramentada

Loja, 08 de octubre de 2022

Nombres: Luis Fernando

Apellidos: Medina Gualan

Cédula de Identidad: 1105616625

Carrera: Electrónica

Semestre de ejecución del proceso de titulación: abril 2022 – septiembre 2022

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

“CONSTRUCCIÓN DE UNA BANCA ELECTRÓNICA CON PANEL SOLAR PARA CARGA DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL PERIODO ABRIL -SEPTIEMBRE 2022”

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.

2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

Firma

Nro. Cédula 1105616625

1.0 Índice de contenidos

Certificación del director del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera	II
Autoría	III
Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento.....	V
Acta de cesión de derechos	VI
Declaración juramentada	VIII
1.0 Índice de contenidos	8
2. Resumen.....	13
4. Problemática:	15
3. Tema:	16
4. Justificación	17
5. Objetivos.....	18
6.1 Objetivo General.....	18
6.2 Objetivo específico	18
7 MARCO TEÓRICO.....	19
8.1.0 Marco institucional	19
8.1.1 Reseña histórica	19
8.1.3 Misión, visión y valores	21
8.1.5. Valores	22
8.1.4 Referentes académicos.....	22
8.1.6. Políticas institucionales.....	22
8.1.7. Objetivos institucionales.....	24
8.1.8. Estructura del modelo educativo y pedagógico del instituto tecnológico superior sudamericano.....	25
8.1.9. Plan estratégico de desarrollo	25
8.2.0 Marco conceptual.....	27
8.2.1 ¿Qué es un panel solar?.....	27
8.2.2 ¿Qué células existen?.....	28

8.2.3	Cómo funcionan las celdas solares	29
8.2.4	¿Qué son los inversores de voltaje?	30
8.2.5	Tipos de paneles solares	31
8.2.6	¿Qué son las energías solares?	31
8.2.6.1	Energía del sol	32
8.2.7	Diseño de la banca para implementar el panel solar.....	33
8.2.8	Diferencias y semejanzas de un panel solar monocristalino y policristalino.....	34
6.	Metodología	41
9.1	Método hermenéutico.....	41
9.2	Método fenomenológico	41
9.3	Método práctico proyectual	41
9.4	Técnicas de investigación	42
9.4.1.	Técnica de revisión de literatura.....	42
9.4.2.	Técnica de observación.....	42
9.4.3	Técnica de prueba y error	42
10.0	Propuesta de acción.....	44
10.3	Desarrollo de la propuesta.....	52
10.3.1	Diseño y construcción del prototipo.....	52
10.3.2	Funcionamiento general del prototipo.....	59
11.0	Conclusiones	63
12.0	Recomendaciones	64
13.0	Bibliografía	65
14.0	Anexos	66
14.1	Certificado de aprobación.....	66
14.2	Autorización para la ejecución.....	67
14.3	Certificado de implementación.....	68
14.4	Presupuesto	70
14.5	Cronograma.....	71
Semana No. 1	71
Semana No.15	71

1.1 Índice de figura

Figura 1 Estructura del Modelo Educativo	25
Figura 2 Panel solar monocristalino.....	28
Figura 3 Energía solar fotovoltaica.....	30
Figura 4 diseño de una banca solar para cargar teléfonos móviles.....	33
Figura 5 Diseño de banca con panel solar para carga de teléfonos móviles.....	34
Figura 6 diferencia de paneles solares	38
Figura 7 Placa Node Mcu.....	39
Figura 8 sensor de corriente	40
Figura 9 la energía solar en el mundo	44
Figura 10 panel solar y conexiones de salida.....	45
Figura 11 regulador de carga solar.....	46
Figura 12 Bateria de un panel solar	46
Figura 13 inversor para panel solar.....	47
Figura 14 Placa Node Mcu.....	48
Figura 15 Sensor de corriente	49
Figura 16 diseño de una banca para implementar.....	49
Figura 17 circuito del prototipo	51
Figura 18 Software Arduino	52
Figura 19 Diagrama de flujo del desarrollo del proyecto	52
Figura 20 Diseño 3D de la base del prototipo <i>Diseño 3D de la base del prototipo</i> ..	54
Figura 21 Diseño 3D del techo del prototipo <i>Diseño 3D del techo del prototipo</i>	54
Figura 22 Banca construida en físico.....	55
Figura 23 banca con componentes para instalar	56
Figura 24 diagrama de la instalación del panel solar	56

Figura 25 diagrama del sensor de corriente	57
Figura 26 Diagrama de flujo	58
Figura 27 Arquitectura del sistema	59
Figura 28 Arquitectura para el control de corriente	59
Figura 29 instalaciones en el regulador.....	60
Figura 30 instalación de la batería al regulador	61
Figura 31 Instalación de inversor a regulador.....	61
Figura 32 carga de batería a los teléfonos.....	61
Figura 33 Proyecto funcional.....	62

1.2 Índice de tablas

Tabla 1 Diferencias de los paneles solares.....	38
Tabla 2 presupuesto del proyecto.....	70
Tabla 3 cronograma de actividades del periodo abril- septiembre 2022.....	71

2. Resumen

El proyecto titulado **“CONSTRUCCIÓN DE UNA BANCA ELECTRÓNICA CON PANEL SOLAR PARA CARGA DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL PERIODO ABRIL -SEPTIEMBRE 2022”** tuvo como objetivo general desarrollar una banca electrónica fotovoltaica para cargar dispositivos móviles cuya finalidad es ser instalado en espacios públicos como parques o calzadas peatonales ya que luego de una rigurosa investigación se encontró un problema recurrente, resulta que no existen puntos eléctricos de carácter público que estén a disposición de la ciudadanía para cargar dispositivos móviles, smartwatches, tables, ordenadores, etc. En el desarrollo de este proyecto se empleó el método hermenéutico que por medio de fuentes bibliográficas confiables permitió entender cómo funciona un sistema de generación fotovoltaica y determinar los mejores componentes para la construcción de la banca y su partes , el método fenomenológico a través de la técnica de observación e indagación de otros instalaciones fotovoltaicos supuso la puesta en marcha del proyecto y el método práctico proyectual apporto en el proceso de prueba y error para garantizar el correcto funcionamiento. En cuanto a resultado es importante mencionar que un sistema fijo de paneles no es una garantía de proveer siempre energía para cargar por ello se puede mejorar con un sistema rotativo a 20 grados de inclinación con seguidor solar. Como conclusión principal la implementación del panel solar, baterías, control de carga e inversor se integró de manera aceptable en la banca electrónica para la carga de equipos móviles en áreas verdes, brindando una autonomía de servicio aproximado al 94% del tiempo que requiere un smartphone con dos dispositivos conectados al mismo tiempo.

Palabras claves: Panel solar, banca móvil, Arduino, energías renovables.

3.0 Abstract

The project entitled "CONSTRUCTION OF AN ELECTRONIC BENCH WITH SOLAR PANEL FOR CHARGING MOBILE DEVICES IN THE PERIOD APRIL -SEPTEMBER 2022" had as general objective to develop a photovoltaic electronic bench to charge mobile devices whose purpose is to be installed in public spaces such as parks or pedestrian walkways since after a rigorous investigation a recurrent problem was found, it turns out that there are no public electrical points that are available to citizens to charge mobile devices, smartwatches, tablets, computers, etc. In the development of this project we used the hermeneutic method that through reliable bibliographic sources allowed us to understand how a photovoltaic generation system works and to determine the best components for the construction of the bench and its parts, the phenomenological method through the technique of observation and inquiry of other photovoltaic installations involved the implementation of the project and the practical project method contributed in the process of trial and error to ensure proper operation. As a result, it is important to mention that a fixed system of panels is not a guarantee of always providing energy to charge, so it can be improved with a rotating system at 20 degrees of inclination with solar tracker. As a main conclusion, the implementation of the solar panel, batteries, charge control and inverter were integrated in an acceptable way in the electronic bench for charging mobile devices in green areas, providing an autonomy of service of approximately 94% of the time required by a smartphone with two devices connected at the same time.

Keywords: Solar panel, mobile banking, Arduino, renewable energies.

4. Problemática:

A nivel mundial la energía eléctrica este alcanzado valor económicos cada vez más altos, así mismo en una gran cantidad de metrópolis donde existe un gran conglomerado de personas que presentan inconvenientes y escasez de espacio para cargar sus dispositivos móviles, smartwatches, tables, ordenadores, etc. La generación eléctrica a nivel mundial en el año 2019 fue de 26,908 TWh, con un 1.3% más que el año 2018. Asia y Australia es el continente con mayor contribución, superior al 47% del total de electricidad generada mundial; concentrada principalmente en China que produjo en el año de análisis 7,503 TWh (59% del total generado por el continente asiático y 28% de la generación eléctrica mundial). Se muestra la generación producida para el 2019 para cada continente y para América Latina y el Caribe (ALC), su distribución por subregiones (OLADE, 2019).

Según la Cepal, 2021. En la región latinoamericana Brasil, particularmente su capital Brasilia se está conciliando iniciativas verdes para mejorar su producción energética, debido a que para el año 2030 la región incrementará su demanda en cerca de un 40%. Una problemática evidente es que al ser metrópolis tan grandes como Sao Paulo, Rio de Janeiro o Brasilia las personas le resulta muy difícil encontrar espacios de conexión para cargar sus móviles. Si bien ya existen algunos puntos de conexión estos se encuentran en centro comercial pero no en lugares abiertos. (2021, 2015)

En Ecuador, particularmente en la Ciudad de Loja, la problemática ya expuesta anteriormente también es evidente, lo interesante es que la cabecera cantonal tiene muchas áreas verdes que se pueden aprovechar, de ahí nace la idea de crear una solución a esta importante (El Autor, 2022).

3. Tema:

CONSTRUCCIÓN DE UNA BANCA ELECTRÓNICA CON PANEL SOLAR PARA
CARGA DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL PERIODO ABRIL -SEPTIEMBRE
2022.

4. Justificación

En el ámbito educativo la investigación busca garantizar a la colectividad de un punto de conexión de energía eléctrica con algunos indicativos valiosos, cuya implementación resulta un reto y es aquí donde se pondrá a prueba los conocimientos adquiridos en el proceso de estudio para la tecnología superior en Electrónica del reconocido Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.

Si se habla en términos tecnológicos el proyecto demanda del desarrollo de todo un sistema de generación fotovoltaica con todas sus partes que ello implica, como invertirse, baterías, y sistemas de protección, así mismo existe la posibilidad de adecuar interconectividad en servicio de la localidad.

El proyecto no prevé una remuneración económica por sus servicios, sin embargo, para que se rentable. No obstante, el proyecto busca ser patrocinado por entidades públicas como los son GAD, prefecturas o el mismo gobierno nacional.

Según la investigación del autor también justifica en el ámbito ambiental, ya que, al utilizar generación verde fotovoltaica para cargas en este caso dispositivos de baja potencia, también se reduce la huella de carbono, ya que los usuarios usarían energía limpia en vez de medios contaminantes.

5. Objetivos

6.1 Objetivo General

Construir una banca electrónica con panel solar para carga de dispositivos móviles.

6.2 Objetivo específico

Recopilar y revisar literatura técnica sobre sistemas de generación solar mediante paneles, sus componentes y conexión para bancas solares en lugares públicos.

Diseñar y armar una banca para cargar teléfonos móviles, amigable y resistente con el medio ambiente haciendo uso de componentes fotovoltaicos para la generación de energía.

Realizar pruebas de funcionamiento mediante la lectura de voltaje y corriente en la salida del sistema para brindar seguimiento y analizar resultados

7 MARCO TEÓRICO

8.1.0 Marco institucional

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



8.1.1 Reseña histórica

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba, crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano, para la formación de TÉCNICOS, por lo que se hace el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, y con fecha 4 de junio de 1996, autoriza con resolución Nro. 2403, la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo pos bachillerato de:

1. Contabilidad Bancaria
2. Administración de Empresas, y;
3. Análisis de Sistemas

Para el año lectivo 1996-1997, régimen costa y sierra, con dos secciones diurno y nocturno facultando otorgar el Título de Técnico Superior en las especialidades autorizadas. Posteriormente, con resolución Nro. 4624 del 28 de noviembre de 1997, el Ministerio de Educación y Cultura, autoriza el funcionamiento del ciclo pos bachillerato, en las especialidades de:

1. Secretariado Ejecutivo Trilingüe, y;

2. Administración Bancaria.

Con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, resuelve el Ministerio de Educación y Cultura, elevar a la categoría de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PARTICULAR SUDAMERICANO, con las especialidades de:

1. Administración Empresarial
2. Secretariado Ejecutivo Trilingüe
3. Finanzas y Banca, y;
4. Sistemas de Automatización

Con oficio circular nro. 002-DNPE-A del 3 de junio de 2000, la Dirección Provincial de Educación de Loja, hace conocer la nueva Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial, Nro. 77 del mes de junio de 2000, en el cual dispone que los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, que dependen del Ministerio de Educación y Cultura, forman parte directamente del “Sistema Nacional de Educación Superior” conforme lo determina en los artículos 23 y 24. Por lo tanto en el mes de noviembre de 2000, el Instituto Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja, pasa a formar parte del Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) con Registro Institucional Nro. 11-009 del 29 de noviembre de 2000.

A medida que avanza la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, es así que con Acuerdo Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, la Dirección Ejecutiva del Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) otorga licencia de funcionamiento en la carrera de:

1. Diseño Gráfico y Publicidad.

Para que conceda títulos de Técnico Superior con 122 créditos de estudios y a nivel Tecnológico con 185 créditos de estudios.

Finalmente, con Acuerdo Nro. 351 del 23 de noviembre de 2006, el Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) acuerda otorgar licencia de funcionamiento para las tecnologías en las carreras de:

1. Gastronomía
2. Gestión Ambiental
3. Electrónica, y;
4. Administración Turística.

Otorgando los títulos de Tecnólogo en las carreras autorizadas, previo el cumplimiento de 185 créditos de estudio.

Posteriormente y a partir de la creación del Consejo de Educación Superior (CES) en el año 2008, el Tecnológico Sudamericano se somete a los mandatos de tal organismo y además de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT), del Consejo Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES); así como de sus organismos anexos.

Posterior al proceso de evaluación y acreditación dispuesto por el CEAACES; y, con Resolución Nro. 405-CEAACES-SE-12-2106, de fecha 18 de mayo del 2016 se otorga al Instituto Tecnológico Superior Sudamericano la categoría de “Acreditado” con una calificación del 91% de eficiencia.

Actualmente las autoridades del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano se encuentran laborando en el proyecto de rediseño curricular de sus carreras con el fin de que se ajusten a las necesidades del mercado laboral y aporten al cambio de la Matriz Productiva de la Zona 7 y del Ecuador.

8.1.3 Misión, visión y valores

Desde sus inicios la MISIÓN y VISIÓN, han sido el norte de esta institución y que detallamos a continuación:

Misión. *“Formar gente de talento con calidad humana, académica, basada en principios y valores, cultivando pensamiento crítico, reflexivo e investigativo, para que comprendan que la vida es la búsqueda de un permanente aprendizaje”*

8.1.4. Visión. “Ser el mejor Instituto Tecnológico del país, con una proyección internacional para entregar a la sociedad, hombres íntegros, profesionales excelentes, líderes en todos los campos, con espíritu emprendedor, con libertad de pensamiento y acción”

8.1.5. Valores. Libertad, Responsabilidad, Disciplina, Constancia y estudio.

8.1.4 Referentes académicos

Todas las metas y objetivos de trabajo que desarrolla el Instituto Tecnológico Sudamericano se van cristalizando gracias al trabajo de un equipo humano: autoridades, planta administrativa, catedráticos, padres de familia y estudiantes; que día a día contribuyen con su experiencia y fuerte motivación de pro actividad para lograr las metas institucionales y personales en beneficio del desarrollo socio cultural y económico de la provincia y del país. Con todo este aporte mancomunado la familia sudamericana hace honor a su slogan “gente de talento hace gente de talento”.

Actualmente la Mgs. Ana Marcela Cordero Clavijo, es la Rectora titular; Ing. Patricio Villamarín coronel. - Vicerrector Académico.

El sistema de estudio en esta Institución es por semestre, por lo tanto, en cada semestre existe un incremento de estudiantes, el incremento es de un 10% al 15% esto es desde el 2005. Por lo general los estudiantes provienen especialmente del cantón Loja, pero también tenemos estudiantes de la provincia de Loja como: Cariamanga, Macará, Amaluza, Zumba, zapotillo, Catacocha y de otras provincias como: El Oro (Machala), Zamora, la cobertura académica es para personas que residen en la Zona 7 del país.

8.1.6. Políticas institucionales

- Las políticas institucionales del Tecnológico Sudamericano atienden a ejes básicos contenidos en el proceso de mejoramiento de la calidad de la educación superior en el Ecuador.
- Esmero en la atención al estudiante: antes, durante y después de su preparación tecnológica puesto que él es el protagonista del progreso individual y colectivo de la sociedad.
- Preparación continua y eficiente de los docentes; así como definición de políticas contractuales y salariales que le otorguen estabilidad y por ende le faciliten dedicación de tiempo de calidad para atender su rol de educador.
- Asertividad en la gestión académica mediante un adecuado estudio y análisis de la realidad económica, productiva y tecnología del sur del país para la propuesta de carreras que generen solución a los problemas.
- Atención prioritaria al soporte académico con relevancia a la infraestructura y a la tecnología que permitan que docentes y alumnos disfruten de los procesos enseñanza – aprendizaje.
- Fomento de la investigación formativa como medio para determinar problemas sociales y proyectos que propongan soluciones a los mismos.
- Trabajo efectivo en la administración y gestión de la institución enmarcado en lo contenido en las leyes y reglamentos que rigen en el país en lo concerniente a educación y a otros ámbitos legales que le competen.
- Desarrollo de proyectos de vinculación con la colectividad y preservación del medio ambiente; como compromiso de la búsqueda de mejores formas de vida para sectores vulnerables y ambientales.

8.1.7. *Objetivos institucionales*

Los objetivos del Tecnológico Sudamericano tienen estrecha y lógica relación con las políticas institucionales, ellos enfatizan en las estrategias y mecanismos pertinentes:

- Atender los requerimientos, necesidades, actitudes y aptitudes del estudiante mediante la aplicación de procesos de enseñanza – aprendizaje en apego estricto a la pedagogía, didáctica y psicología que dé lugar a generar gente de talento.
- Seleccionar, capacitar, actualizar y motivar a los docentes para que su labor llegue hacia el estudiante; por medio de la fijación legal y justa de políticas contractuales.
- Determinar procesos asertivos en cuanto a la gestión académica en donde se descarte la improvisación, los intereses personales frente a la propuesta de nuevas carreras, así como de sus contenidos curriculares.
- Adecuar y adquirir periódicamente infraestructura física y equipos tecnológicos en versiones actualizadas de manera que el estudiante domine las TIC'S que le sean de utilidad en el sector productivo.
- Priorizar la investigación y estudio de mercados; por parte de docentes y estudiantes aplicando métodos y técnicas científicamente comprobados que permitan generar trabajo y productividad.
- Planear, organizar, ejecutar y evaluar la administración y gestión institucional en el marco legal que rige para el Ecuador y para la educación superior en particular, de manera que su gestión sea el pilar fundamental para lograr la misión y visión.

- Diseñar proyectos de vinculación con la colectividad y de preservación del medio ambiente partiendo del análisis de la realidad de sectores vulnerables y en riesgo de manera que el Tecnológico Sudamericano se inmiscuya con pertinencia social.

8.1.8. *Estructura del modelo educativo y pedagógico del instituto tecnológico superior sudamericano*

Figura 1 Estructura del Modelo Educativo

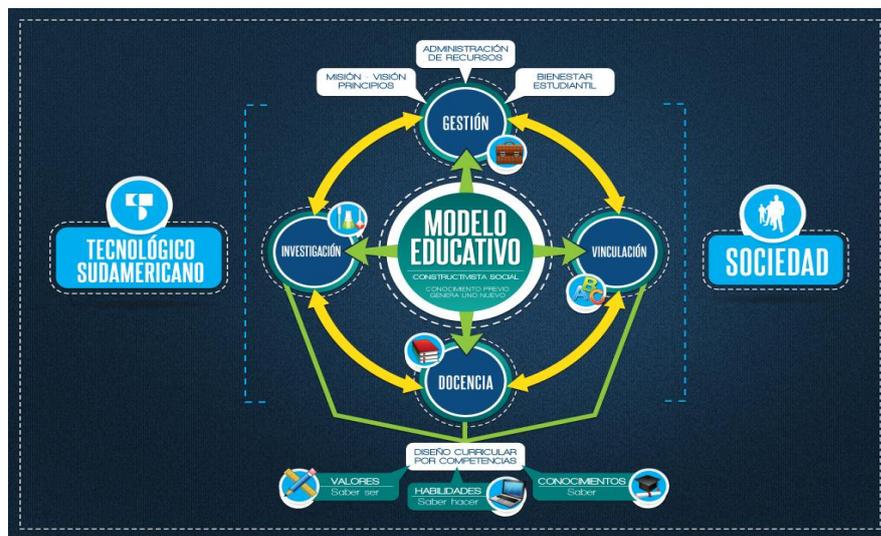


Imagen tomada de: (Instituto Tecnológico Superior Sudamericano, 2013)

8.1.9. *Plan estratégico de desarrollo*

El Instituto Tecnológico Superior Sudamericano cuenta con un plan de desarrollo y crecimiento institucional trazado desde el 2016 al 2020; el cual enfoca puntos centrales de atención:

- Optimización de la gestión administrativa.
- Optimización de recursos económicos.
- Excelencia y carrera docente.

- Desarrollo de investigación a través de su modelo educativo que implica proyectos y productos integradores para que el alumno desarrolle: el saber ser, el saber y el saber hacer.
- Ejecución de programas de vinculación con la colectividad.
- Velar en todo momento por el bienestar estudiantil a través de: seguro estudiantil, programas de becas, programas de créditos educativos internos, impulso académico y curricular.
- Utilizar la TIC`S como herramienta prioritaria para el avance tecnológico.
- Automatizar sistemas para operativizar y agilizar procedimientos.
- Adquirir equipo, mobiliario, insumos, herramientas, modernizar laboratorios a fin de que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo.
- Rendir cuentas a los organismos de control como CES, SENESCYT, CEAACES, SNIESE, SEGURO SOCIAL, SRI, Ministerio de Relaciones Laborales; CONADIS, docentes, estudiantes, padres de familia y la sociedad en general.
- Adquirir el terreno para la edificación de un edificio propio y moderno hasta finales del año dos mil quince.

La presente información es obtenida de los archivos originales que reposan en esta dependencia. (Instituto Tecnológico Superior Sudamericano, 2013).

Tlga. Carla Sabrina Benítez Torres

SECRETARIA DEL INSTITUTO SUDAMERICANO

8.2.0 Marco conceptual

8.2.1 ¿Qué es un panel solar?

Un panel solar es un dispositivo que aprovecha la energía del sol para generar calor o electricidad. Según estos dos fines podemos distinguir entre colectores solares, que producen agua caliente (generalmente de uso doméstico) utilizando la energía solar térmica, y paneles fotovoltaicos, que generan electricidad a partir de la radiación solar que incide sobre las células fotovoltaicas del panel (autosolar, 2021).

En el colector o captador solar hay un líquido que absorbe la radiación solar en forma de calor, este líquido pasa posteriormente a un compartimento de almacenamiento de calor. Los paneles constan de una placa receptora y unos conductos por los que circula dicho líquido. El líquido caliente se hace pasar a un intercambiador de calor, donde cede su calor calentando el agua de posterior uso doméstico. Cuando sale del intercambiador de calor el líquido está frío y se recircula de nuevo al colector solar.

Los rayos solares chocan contra unas placas compuestas por materiales semiconductores que transforman la energía recibida en electricidad (autosolar, 2021).

Las encargadas de realizar esta transformación son las llamadas celdas solares. Forman los paneles solares y son pequeñas células hechas de silicio cristalino o arseniuro de galio.

Los paneles solares fotovoltaicos constan de multitud de celdas, llamadas células fotovoltaicas, que convierten la radiación solar en electricidad. Se genera electricidad debido al efecto fotovoltaico que provoca la energía solar (fotones), generando cargas positivas y negativas en dos semiconductores próximos de distinto tipo, lo que genera un campo eléctrico que producirá corriente eléctrica (autosolar, 2021).

Los materiales más utilizados para fabricar estas células son el arseniuro de galio (GaAs), que se utiliza en otros dispositivos electrónicos complejos, y el silicio (Si), de menor coste económico y que se utiliza también en la industria microelectrónica. (autosolar, 2021)

Figura 2

Panel solar monocristalino



Imagen tomada de: <https://autosolar.es/aspectos-tecnicos/que-es-un-panel-solar>

Los paneles fotovoltaicos son utilizados en el proyecto como recolectores de la energía lumínica y se constituyen en el eje de proyecto, es importante mencionar que se está trabajando con un panel de 50w.

8.2.2 ¿Qué células existen?

Las células de silicio son las más comunes y más utilizadas. El rendimiento de las células fotovoltaicas depende de la estructura tridimensional interna que tengan estas láminas de silicio. Según esta estructura podemos clasificarlas del siguiente modo:

Células de silicio monocristalino: constituido por un solo cristal de grandes dimensiones que es cortado en finas láminas, generalmente de azul uniforme. Son las

más avanzadas, el coste de fabricación es superior y proporcionan un superior rendimiento bajo determinadas condiciones.

Células de silicio policristalino: están constituidas por varios cristales, tienen un color azul no uniforme, aunque las últimas técnicas de fabricación ya otorgan de mayor uniformidad al aspecto de la célula.

Células de silicio amorfo: no está formada por cristales. Es la más barata pero también las que menores rendimientos ofrecen, se utilizan, por ejemplo, en dispositivos como calculadoras o relojes y tienen la particularidad de que pueden producir electricidad (en poca cantidad) aunque no estén expuestas directamente a la radiación solar de manera perpendicular. (autosolar, 2021)

8.2.3 Cómo funcionan las celdas solares

Las celdas solares se mezclan con otros componentes como el fósforo y el boro para formar dos partes: una cargada con electrones negativos y otra con positivos.

Cuando la celda solar se expone al sol, los fotones consiguen mover los electrones de la parte donde sobra carga negativa hacia la parte en la que falta. Este movimiento de electrones es tarifa de luz con energía verde y renovable Tempo Verde.

A medida que los fotones van liberando electrones se va generando más y más electricidad. Los electrones que no se utilizan o que provienen del viento regresan al panel negativo haciendo que todo empiece de nuevo en un proceso sin fin.

Con ello se produce corriente continua, la cual se almacena en baterías hasta ser convertida en corriente alterna (la que llega a tu hogar) a través de los inversores de voltaje.

Figura 3

Energía solar fotovoltaica



Imagen tomada de: <https://www.endesa.com/es>

8.2.4 ¿Qué son los inversores de voltaje?

Para conocer cuál es la función de estos aparatos hay que saber que la corriente continua, como su propio nombre indica, tiene un flujo regular y transcurre en una sola dirección.

En cambio, la corriente alterna tiene una potencia y dirección que cambia constantemente con diversos intervalos de valles y picos.

Los inversores de voltaje cambian la dirección de la corriente continua de modo suave y constante y la convierten en corriente alterna. ¿Para qué? Para que te sea útil, ya que la mayoría de electrodomésticos necesitan de corriente alterna para funcionar (Endesa, 2020).

Además, nuestros frigoríficos, lavavajillas, minicadenas... requieren de un voltaje específico y bien regulado. Con la corriente alterna resulta mucho más sencillo modificar su flujo y su voltaje. (Endesa, 2020).

8.2.5 Tipos de paneles solares

Monocristalino: están compuestos por células monocristalinas. Son muy reconocibles por su intenso color negro y sus esquinas recortadas. Son un 15-25% más eficientes que el resto de modelos. Además, su vida útil es más larga, ya que pueden durar hasta 25 años.

Policristalinos: se conforman a raíz de células policristalinas. Estos tienen un color azulado oscuro. Son más baratos, pero también menos eficaces, aunque actualmente se ha logrado disminuir sus pérdidas por reflexión y mejorar su captación de la luz.

Capa fina: este modelo es diferente a los anteriores. No se trata de la unión de varias células individuales sino de una lámina cortada a medida. Su fabricación es más sencilla, lo que explica su bajo precio. Son muy flexibles y pueden adaptarse a todo tipo de superficies, por lo que cada vez se usan más en las casas. (Endesa, 2020).

8.2.6 ¿Qué son las energías solares?

Se denominan energías renovables a aquellas fuentes energéticas basadas en la utilización del sol, el viento, el agua o la biomasa vegetal o animal. No utilizan, como las convencionales, combustibles fósiles, sino recursos capaces de renovarse ilimitadamente. Su impacto ambiental es de menor magnitud dado que además de no emplear recursos finitos, no generan contaminantes.

La ley 26190, sancionada en 2006, establece un régimen de fomento para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. La misma define como fuentes de energía renovables “a aquellas que no son de origen

fósil y enumera a las siguientes: energía eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás”. El uso extendido de fuentes de energía renovable puede contribuir a mejorar la calidad de vida sin interferir en el sistema climático.

Según un artículo publicado por la secretaria de Energía de la Nación en 2004, “las energías renovables también pueden proporcionar electricidad para satisfacer necesidades básicas de refrigeración, alumbrado y comunicaciones entre muchas otras, a comunidades en donde no llega el tendido eléctrico”.

8.2.6.1 Energía del sol

Continuando con el mismo artículo, explica que la energía solar es la fuente principal de vida en la Tierra: dirige los ciclos biofísicos, geofísicos y químicos que mantienen la existencia del planeta, los ciclos del oxígeno, del agua, del carbono y del clima. El Sol nos suministra alimentos mediante la fotosíntesis, y como es la energía del sol la que induce el movimiento del viento y del agua y el crecimiento de las plantas, la energía solar es el origen de la mayoría de las fuentes de energía renovables, tanto de la energía eólica, la hidroeléctrica, la biomasa, y la de las olas y corrientes marinas, como de la energía solar propiamente dicha. La energía solar absorbida por la Tierra en un año es equivalente a 20 veces la energía almacenada en todas las reservas de combustibles fósiles en el mundo y diez mil veces superior al consumo actual.

La energía solar que recibe la Tierra se ocupa de dos formas diferentes: la energía solar fotovoltaica y la energía solar térmica

La energía solar fotovoltaica produce a través de ciertos materiales energía eléctrica, mientras que la térmica sirve fundamentalmente para calentar fluidos. El uso térmico de la energía solar se ve plasmado principalmente en los calefones solares y

calefacción para viviendas. Siendo la primera una de las formas más económicas incluso en Argentina.

Por el lado fotovoltaico el principal componente para la producción de energía es las células fotovoltaicas. Estas producen energía eléctrica continua capaz de cargar baterías o incluso a través de un inversor se puede transformar a corriente alterna y así poder alimentar casi cualquier tipo de artefacto (televisores, lámparas, computadoras, etc).

Un conjunto de estas celdas, conectadas en serie o paralelo, en una misma unidad o

módulo solar, constituyen un panel fotovoltaico. (Giorlando, 2016)

Figura 4

diseño de una banca solar para cargar teléfonos móviles

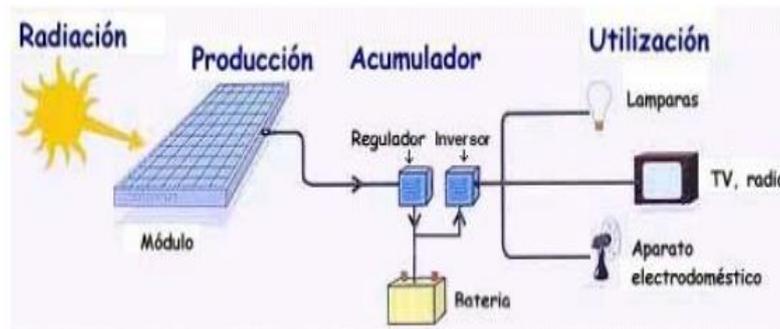


Imagen tomada de: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/7551/giorlando-nicols-daniel.pdf

8.2.7. Diseño de la banca para implementar el panel solar

El cartón nunca ha sido tan fuerte. More Bench explota toda la esencia de More soft lines para dar lugar a un asiento en el que pueden sentarse una, dos, tres o, por qué no, incluso cuatro personas. Un banco lineal compuesto por capas de cartón colocadas verticalmente para realzar al mismo tiempo la resistencia, el efecto estético de la ondulación y las sensaciones visuales y táctiles de estas capas de base celulósica

Elegante, gracias a sus acabados en roble o lacado en varios colores, More Bench da un nuevo sabor a la expectativa y al compartir espacio o tiempo. Un estudio consciente del diseño pensado para la socialización y para encajar espacios ordinarios e inusuales de una manera extremadamente versátil, con el fin de proporcionar una sensación de calor o descanso y relajación. En una sala de espera, al pie de una cama, en un pasillo, así como en un vestíbulo o en nuestra casa. En una sala de estar, en una oficina, en una tienda, en un museo o en un stand

More Bench es un mueble sencillo que le facilita la vida porque es sólido y funcional a la vez, fácil de mover y reposicionar. Diseñado y construido según el enfoque ecológico de Giorgio Caporaso Ecodesign Collection de Lessmore, More Bench reescribe de manera contemporánea la agradable sensación que se experimenta al sentarse en un elemento natural como un tronco de árbol o una roca, rediseñando el concepto de un querido y querido banco. (lessmore, 2021)

Figura 5

Diseño de banca con panel solar para carga de teléfonos móviles



Imagen tomada de: https://www.youtube.com/watch?v=-HmHUQJ_YIM

8.2.8. Diferencias y semejanzas de un panel solar monocristalino y policristalino

El silicio es un metaloide, o semimetal, muy empleado en la industria y en la informática por sus diferentes propiedades, así como también en la agricultura. Este es uno de los elementos más abundantes en la Tierra, se estima que es el segundo más abundante de la corteza terrestre. Debido a sus propiedades como material refractario, así como a su utilización para la aleación en fundiciones y en la fabricación de vidrios, el silicio es utilizado —también— en la fabricación de células fotovoltaicas para los paneles solares. En este caso nos encontramos una variación del silicio mediante su fusión para la formación de cristales únicos y policristales, purificándolo de su aspecto natural y eliminando las impurezas de este elemento. De esta forma se obtienen lo que se conoce como silicio monocristalino o silicio policristalino —también conocido como silicio multicristalino—. El silicio monocristalino y el silicio policristalino se convierte posteriormente en lingotes —dependiendo de si es uno u otro, estos serán cilíndricos y cuadrados, respectivamente—. A continuación, se cortan en finas capas en forma de láminas para obtener lo que se conoce como wafers y obleas. Por último, estos componentes se someten a varios procesos químicos para convertirse en células solares mucho más finas que se ensamblan y se conectan entre sí componiendo los paneles solares fotovoltaicos. Ahora bien, exactamente, ¿qué es el silicio monocristalino para células solares y el silicio multicristalino, o policristalino, y qué diferencias hay entre ambos? Lo vemos, a continuación (Endesa, 2020).

¿Qué es el silicio monocristalino?

El silicio monocristalino es uno de los principales componentes de las placas de silicio para energía solar. Su composición química es de cristal único Si o mono-Si. Este material cuenta con una estructura cristalina continua, ininterrumpida en sus bordes. Es decir, el silicio monocristalino es un silicio de elevada pureza, con una red

cristalina continua y sin límite de granos, con un aspecto oscuro y unos bordes redondeados (Autosolar , 2020).

¿Qué es el silicio multicristalino?

El silicio multicristalino, o silicio policristalino, es utilizado también para construir las placas de silicio para energía solar. Este material, a diferencia del silicio monocristalino, tiene los bordes cuadrados, es decir, sus cantos forman ángulos de 90° y su estructura no es continua. El silicio multicristalino se compone de pequeños cristales de silicio, por ello, su coloración tiene una tonalidad diferente. Las células del cristal de silicio policristalino tienen un grano visible, similar a las escamas.

¿Cuáles son las diferencias entre el silicio monocristalino o el policristalino?

Lo cierto es que ambos cristales son muy empleados en la industria de los paneles solares. De hecho, son el material principal que se utiliza a la hora de fabricar las placas de silicio para energía solar que componen la instalación fotovoltaica. Ahora bien, cada uno tiene unas prestaciones diferentes que se derivan del proceso de fabricación del silicio monocristalino para celdas solares y del silicio multicristalino. Mientras que el silicio monocristalino tiene bordes circulares en su composición, el silicio policristalino tiene bordes cuadrados. Además, este tiene una mayor tolerancia al calor. Ello influye, sobre todo, en la eficiencia, siendo el silicio monocristalino el que más energía solar fotovoltaica produce. Con los paneles hechos con silicio monocristalino las células son capaces de alcanzar una eficiencia del 20% gracias, también, a su pureza y estructura cristalina continua. Ahora bien, el proceso de fabricación del silicio monocristalino implica un coste mucho más elevado debido a la compleja obtención de este tipo de material. Y es que es muy difícil encontrar en la naturaleza un cristal individual de grandes dimensiones como es el caso del silicio monocristalino, además, durante el proceso de corte en láminas de este material —en

el momento de su fabricación— se desperdicia mucho silicio, algo que también encarece los costes. Es por esta razón que las células de silicio policristalino, o silicio multicristalino, son una excelente alternativa. El proceso de fabricación es mucho más sencillo, así como el tiempo destinado a ello, que resulta menor. El silicio policristalino se obtiene fundiendo el silicio e introduciéndolo en moldes con los cuales se le da la forma de célula, ello evita una pérdida innecesaria en la fase de producción. Con este tipo de paneles se obtiene una eficiencia de un 16%, aproximadamente. El silicio policristalino aprovecha menos el calor, las células fotovoltaicas de este material tienen una tolerancia inferior. Ahora bien, su coste es más reducido. Además, el silicio policristalino lleva mucho tiempo en el mercado. Su fabricación comenzó en los años ochenta. Desde entonces, el proceso de fabricación de este material ha mejorado mucho, mejorando considerablemente su eficiencia (Autosolar , 2020).

¿Cuál es mejor, el silicio monocristalino o el silicio policristalino?

Lo cierto es que no hay una respuesta definitiva o concluyente. Dependiendo del uso que se le vaya a dar a cada uno de estos materiales las placas de silicio para energía solar resultarán más adecuadas o menos. Como explicábamos, el silicio monocristalino resulta más eficiente, pero, paralelamente, su precio es más elevado. Por esta razón, su utilización será mejor en lugares en los cuales no se necesite generar una gran cantidad de energía y, por consiguiente, la instalación de muchas células fotovoltaicas hechas con silicio monocristalino —ya que la rentabilidad por esta instalación no se vería reflejada en mucho tiempo—. Ahora bien, en el caso del panel fotovoltaico hecho con silicio policristalino debemos tener en cuenta el espacio, pues para obtener la misma energía que con el silicio monocristalino necesitaremos varias

células. Así que, si nuestra vivienda, negocio o fábrica no tiene espacio suficiente para instalar varias células de silicio monocristalino, su uso tampoco será productivo y será más eficiente emplear el silicio policristalino. El silicio policristalino es más adecuado para instalaciones solares fotovoltaicas de mayor tamaño y viviendas que cuentan con mayor terreno para poder llevar a cabo dicha instalación. Respondiendo a la pregunta, se debe buscar siempre la eficiencia y la rentabilidad por la inversión para encontrar un equilibrio. La mejor instalación fotovoltaica será la que cumpla con estas condiciones, independientemente de si sus células están hechas con silicio monocristalino o silicio policristalino —o silicio multicristalino (Autosolar , 2020).

Figura 6

diferencia de paneles solares



Imagen tomada de: <https://photonrenovables.com/http-photonrenovables-com-noticias-paneles/>

Tabla 1 Diferencias de los paneles solares

TIPOS DE LOS PANELES SOLARES	
panel solar monocristalino	Panel solar policristalino

La tecnología monocristalina	Los paneles solares
<p>hace referencia a la manera en la cual están fabricadas las placas solares. Un panel solar se fabrica principalmente con silicio y se compone de varias celdas fotovoltaicas que se conectan eléctricamente entre sí en serie y en paralelo.</p>	<p>policristalinos son menos usados en las instalaciones de autoconsumo residencial y más en las industriales. Te contamos las características de los policristalinos y la razón por la cual instalamos sólo módulos monocristalinos en nuestras instalaciones fotovoltaicas.</p>

Tabla tomada de: Elaboración propia

Placa Node Mcu

NodeMCU es una pequeña placa Wifi simultáneo con Arduino lista para usar en cualquier proyecto IoT. Está montada alrededor del ya conocido ESP8266 y expone todos sus pines en los laterales. Además, ofrece más características como la incorporación de un regulador de tensión integrado, así como un puerto USB de programación. (tienda bricogeek)

Figura 7

Placa Node Mcu



Imagen tomada de: <https://tienda.bricogeek.com/wifi/1033-nodemcu-v3-wifi-esp8266->

[ch340.html#:~:text=NodeMCU%20es%20una%20peque%C3%B1a%20placa,un%20puerto%20USB%20de%20programaci%C3%B3n.](#)

Sensor de corriente

Los sensores de corriente son dispositivos utilizados para medir el flujo de corriente en un circuito eléctrico. También se denominan transductores de corriente o transformadores de corriente. Están disponibles en una variedad de tipos para medir flujos de corriente CA y CC, incluido: efecto Hall, bobinas de Rogowski y transformadores. Los sensores de corriente no tienen una conexión eléctrica directa a la corriente que está siendo controlada para permitir el aislamiento galvánico al circuito de medida.

Los sensores de corriente funcionan en circuitos de lazo abierto o cerrado. Los circuitos de sensores de lazo abierto suelen ser más económicos que las alternativas de lazo cerrado, pero menos precisos. Los sensores de lazo abierto utilizan la tensión de detección para obtener directamente el flujo de corriente. (Naylam, 2021)

Figura 8

sensor de corriente

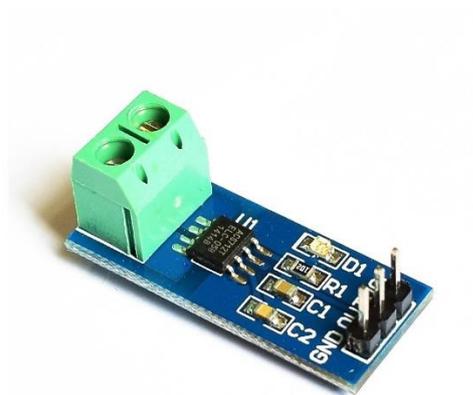


Imagen tomada de: <https://naylampmechatronics.com/sensores-corriente-voltaje/229-sensor-de-corriente-acs712t-5a-.html>

6. Metodología

9.1 Método hermenéutico

Este método compone un acercamiento coherente y estricto al análisis de las dimensiones éticas, relacionales y prácticas propias de la pedagogía cotidiana, dificultosamente accesible, a través de los habituales enfoques de investigación. En esta contribución, se exhibe la potencialidad y aporte particular del método para la indagación educativa y se presentan ciertas nociones metodológicas y actividades básicas para la práctica investigativa (Fuster, 2019).

A inicio de este proyecto se aplicó el método hermenéutico a través de la recopilación de información de diferentes fuentes bibliográficas obtenidas de libros, artículos científicos, revistas y tesis que se relacionen al tema, esto permitió analizar y entender conceptos sobre el funcionamiento de los componentes como paneles solares, reguladores de voltaje y carga y otros dispositivos. Cabe recalcar que a través de este método se pudo realizar una selección idónea del hardware y software a implementar en el desarrollo del sistema de la banca solar.

9.2 Método fenomenológico

El método fenomenológico es la disminución de todo el conjunto de experiencias a la conciencia de las vivencias más genuinas. Pues este método se detiene en la experiencia y no presupone al mundo más allá de la experiencia (Husserl, 2019).

En segunda instancia, se aplicó el método fenomenológico, con el cual se puede evidenciar que los habitantes de la ciudad de Loja no existen suficientes sistemas de bancas solares para cargar batería a los celulares, Es por ello que se propuso la implementación de una banca solar en un parque con una rápida carga de batería a su celular y a través de ello promover el uso eficiente del mismo.

9.3 Método práctico proyectual

La metodología práctica proyectual puede definirse como el proceso, ordenado, sistematizado para realizar pruebas de funcionamiento de casos de estudio que permitan poner en práctica el método científico. (Gastón, 2021)

El método práctico proyectual resultó indispensable dentro de la investigación ya que permitió recoger información valiosa junto a resultados técnicos oportunos para

determinar posibles amenazas, como errores o inclusive aciertos de la construcción del prototipo de banca a utilizar.

9.4 Técnicas de investigación

9.4.1. Técnica de revisión de literatura

Se basa en la obtención de información para propósitos de estudio, recopilando la información genéricamente de unidades conservatorias de información como documentos, libros, bibliografías, publicaciones, estados de conocimiento, tesis, bases de datos, artículos de revistas, fuentes electrónicas situadas en la internet, etc., cuya función es la de almacenar o contener información para el público y como una base confiable en la estructuración del proyecto, de esta manera el investigador tendrá el nivel necesario de información proveniente de los antecesores inmersos en las diferentes áreas (Rojas, 2011).

9.4.2. Técnica de observación.

Como su nombre lo indica, se refiere a la captura visual de un acontecimiento del mundo exterior día tras día de manera espontánea, poniendo atención o no a ciertas cosas que suceden, ya sea en personas, eventos, objetos, acciones, etc., el cual entra en un análisis y comprensión muy atenta de lo que se está observando, para Bunge (1998), Cañal (1997) y Elliot (1996) es la técnica más importante en el desarrollo de toda la investigación (Matos & Pasek, 2008).

9.4.3 Técnica de prueba y error

Es una metodología que tiene como objetivo investigar la información para la reparación o solución de problemas comprobando si sirve o no, lo mejor de este método es que con base en estas pruebas que se realizan al proyecto para su

funcionamiento se obtiene experiencia que ayuda a seguir aprendiendo y corregir esos problemas que van surgiendo, en el caso que no se obtenga el resultado deseado se buscan alternativas hasta lograr un resultado óptimo positivo y satisfactorio con el fin de lograr el objetivo que se está proponiendo (Enciclopedia Online, 2018).

Los diferentes métodos y tecnologías ayudaron a la elaboración del proyecto planteado usando diferentes softwares de código abierto y diseño, componentes electrónicos como sensores, actuadores y hardware libre, además se emplearán las diversas técnicas de investigación para obtener la información necesaria y en base en la experiencia adquirida en el proceso de aprendizaje dentro del instituto lograr el objetivo deseado de construir la máquina de manera funcional y eficaz.

10.0 Propuesta de acción

Para la ejecución del presente proyecto de investigación se realizó la selección de los diferentes componentes y materiales, asegurándonos que cumplan las funcionalidades y características necesarias para el correcto funcionamiento de prototipo las cuales se dividen en dos grupos hardware y software.

10.1 Hardware

Figura 9

La energía solar en el mundo



Imagen tomada de: <https://blog.elartedesabervivir.com/vivir-conectados/>

El hardware hace referencia a todos los elementos físicos que conforman el sistema electrónico como paneles solares, baterías, reguladores, conectores, placas de desarrollo, las cuales se encargan de realizar las funcionalidades programadas para que el sistema de monitoreo funcione de una manera eficiente. (El autor, 2022).

10.1.1. PANEL SOLAR

Es un kit de desarrollo panel solar compatible con batería de almacenamiento para el desarrollo de soluciones de carga móviles en base a hardware y conectividad alámbrica con tecnología anti jammer y de bajo consumo de energía, cuenta con dos pines de salida positivo y negativo las mismas que se detallan en la Figura 7, que se

empleó en el presente proyecto para obtener los datos de carga eléctrica y para realizar la carga de teléfonos celulares y otros dispositivos como laptop. (BBVA, 2021)

Figura 10

panel solar y conexiones de salida



Imagen tomada de: <https://pluscompu.com/?product=panel-solar-monocristalino>

El panel solar constituye el eje del proyecto ya que permite recolectar la energía lumínica del sol gracias a sus propiedades de semiconductor fotovoltaico, el mismo que garantiza que la banca pueda ofrecer un servicio de carga para dispositivos móviles de la colectividad.

10.1.2. regulador de carga solar

Es un sensor regulador de carga y controlador de voltaje que permiten intervenir la corriente que envía el panel solar, que atraviesa un conductor con 12 voltios sin afectar el conductor. Se utiliza regulador de carga porque permite realizar regulaciones de energía y controlar la carga que constituye un sistema eléctrico. La

inversión de energía se realiza por inducción electromagnética. En la Figura 8 se muestra la Carga Solar 20a. 10a 30a 40a 60a (Llamas, s.f.).

Figura 11

regulador de carga solar



Imagen tomada de: <https://lanacion.com.ec/el-importante-regulador-de-carga-para-los-paneles-solares/>

El regulador de carga es el elemento de control y dentro de la investigación permitió regular la energía proveniente del panel solar para que la misma pueda llegar al banco de batería y a los actuadores o carga que se le conecte.

10.1.3. batería de 12 V

El componente es utilizado para almacenar la energía eléctrica que generan los paneles solares durante el día que queda disponible para consumir en la noche. La batería está regida por un regulador automático, por lo que se puede utilizar para consumir cuando no haya sol.

Se utilizó esta batería para obtener el almacenamiento de energía alterna con un rango de hasta 12V. la batería soluciona el problema almacenando de entrada a un voltaje DC de amplitud menor para que pueda ser registrado y monitorizado por el regulador. (Autosolar , 2020)

Figura 12

Batería de un panel solar



Imagen tomada de: <https://www.amazon.com/-/es/100-Ah-Bater%C3%ADa-paneles-solares-producto/dp/B00S2MDYGU>

La batería dentro del proyecto se la utiliza como elemento donde se almacena la energía, la misma que al contar con tecnología zinc - carbono tiene una gran vida útil y fue escogida por su versatilidad en el proceso de carga descarga.

10.1.4. inversor para panel solar

la corriente continua que genera la instalación solar en corriente alterna 110v 50Hz. Inversores solares precios inmejorables. Los tipos de Inversor solar 12V que ofrecemos son Inversor de onda senoidal / sinusoidal pura. Además de inversor 12V a 220V, sabiendo que el inverso convierte la energía producida del panel de voltaje DC a voltaje en AC útil para aparatos eléctricos domiciliarios. (Autosolar , 2020)

Figura 13

inversor para panel solar



Imagen tomada de: <https://ecosiglos.com/kit-solar-para-autoconsumo/>

El dispositivo inversor contribuye a que la banca no solo permita cargar dispositivos de energía de corriente continua sino también de alterna, así mismo se ha incorporado una toma de corriente en ac para fines de alimentar artefactos de 110v de la corriente en mención.

10.1.5. Node MCU

NodeMcu v2 ESP8266 está esbozado especialmente para trabajar montado en protoboard y o soldado sobre una placa. establece un regulador de voltaje de 3.3V en placa, esto aprueba alimentar la placa directamente del puerto micro-USB o por los pines 5V y GND. (Naylam, 2021)

Placa Node Mcu

Figura 14

Placa Node Mcu



Imagen tomada de: <https://naylampmechatronics.com/espressif-esp/153-nodemcu-v2-esp8266-wifi.html#:~:text=NodeMcu%20v2%20ESP8266%20est%C3%A1%20dise%C3%B1ado,los%20pines%205V%20y%20GND.>

El controlador Node Mcu se utiliza con una herramienta extra para el control de los dispositivos mediante tecnología inalámbrica de red local.

10.1.5. Sensor de corriente

Los sensores de corriente son terminales utilizados para medir el flujo de corriente en un circuito eléctrico. Igualmente se nombran transductores de corriente o transformadores detectan la

salida y entrada de corriente. Están utilizables en una variedad de tipos para calcular flujos corriente CA y CC. Los sensores de corriente no tienen una conexión eléctrica directa a la corriente que está siendo controlada para permitir el aislamiento galvánico al circuito de medida. (Naylam, 2021)

Figura 15

Sensor de corriente



Imagen tomada de: <https://grupoelctrostore.com/shop/sensores/corriente/modulo-sensor-de-corriente-ac712-30a/>.

El sensor de corriente se lo utiliza en la banca para medir los niveles de energía que dota el panel a la batería, midiéndose en tiempo real y con la posibilidad de calcular la potencia de entrega tras la resolución de la fórmula $P = V \cdot I$.

10.1.5. diseño de una banca para implementar

Es un diseño innovador donde se va servir de base para acoplar el panel solar, su constitución será de madera y con dimensiones para que dos personas puedan ocuparla cómodamente y para que sea adaptable a la implementación del panel solar. Por tanto, la banca tiene prevista ser ubicada en lugares públicos como parque.

Como se puede ver en la Figura 11 (El autor, 2022)

Figura 16

diseño de una banca para implementar



Imagen tomada de: <https://www.archiexpo.es/prod/lessmore/product-150197-1746665.html>

10.2 Software

Se denomina software a toda la parte intangible de un aparato electrónico, es la parte lógica que se encarga de que el hardware cumpla una determinada función a través de un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas, el software utilizado en este proyecto se detalla a continuación.

10.2.1. circuito

Son software de código abierto para diseñar circuitos o simuladores donde se puede dar ejecución al proyecto para armar el proyecto en físico, permitiendo la interacción de instalación de paneles solares, reguladores, inversor y otros.

componentes electrónicos. Para el funcionamiento del prototipo se emplearon varios circuitos, a continuación, se detallan las más importantes.

10.2.2. circuito en tinkercad

Se trata de una simulación que permite dar ejecutar antes de ponen en prueba las componentes en físico y en modo diferencial por medio del cual se pudo obtener resultados del prototipo en ejecución y quedara una idea más clara y precisas.

Figura 17

circuito del prototipo

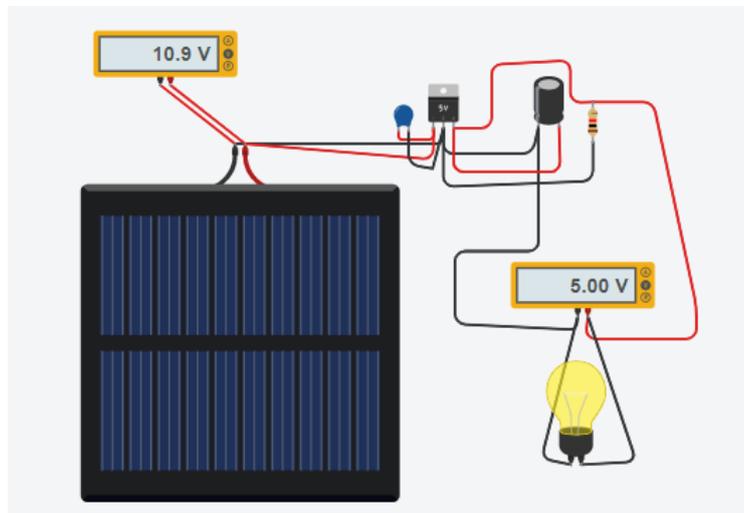


Imagen tomada de: <https://www.tinkercad.com/things/2em421BdIWd-fantastic-curcan-gogo/editel?tenant=circuits>

10.2.3. Tinkercad

Es una aplicación online que incluye herramientas de software de Autodesk que permite a los principiantes crear modelos 3D. Este software CAD se basa en una geometría sólida constructiva (CSG), mediante el uso de este software se realizó el diseño de la carcasa con un diseño de calidad (Alicia, 2020).

10.2.4. KiCad

KiCad es una aplicación de software libre para diseño electrónico automatizado, es un proyecto inicializado en 1992 por Jean Pierre Charras¹ (Rosso,

2015) y que continua en desarrollo gracias a una comunidad que se denominan KiCad Developers Team2. Con la ayuda de este software se implementó el diseño de la placa pcb ya que proporciona un entorno de diseño sencillo y una gran cantidad de librerías.

10.2.4. Arduino

Arduino es una plataforma de creación de electrónica de código abierto, la cual está basada en hardware y software libre, flexible y fácil de utilizar para los creadores y desarrolladores. Esta plataforma permite crear diferentes tipos de microordenadores de una sola placa a los que la comunidad de creadores puede darles diferentes tipos de uso.

Figura 18

Software Arduino



Imagen tomada de: <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>

10.3 Desarrollo de la propuesta

10.3.1 Diseño y construcción del prototipo

Figura 19

Diagrama de flujo del desarrollo del proyecto

INICIO

RECABAR INFORMACIÓN
IMPORTANTE DE PANLES
SOLARES

SELECCIONAR LOS
COMPONENTES ADECUADOS

CONSTRUCCIÓN DE LA
BANCA

CONEXIÓN DE LOS
COMPONENTES
FOTOVOLTAICOS

REALIZACIÓN DE
PRUEBAS DE
FUNCIONAMIENTO

FIN

Para el diseño de la banca de madera se utilizó el software online Tinkercad. La elaboración del presente diseño surgió por la necesidad de aislar y proteger a los componentes electrónicos del contacto directo con el usuario. El diseño consta de dos partes una parte alta y una base.

Para las dimensiones del case se tomó referencia la medida de los componentes adquiridos. Por lo cual consta de 135 mm de longitud y 40 de ancho y una altura de 40 mm, lo que garantiza la adecuada ventilación y espacio de conexionado, también desde la base de la banca diseñamos un techo altura 90 mm, con una longitud de 135 y de ancho 70mm Figura 13 se puede evidenciar el diseño del mismo a continuación.

Figura 20

Diseño 3D de la base del prototipo

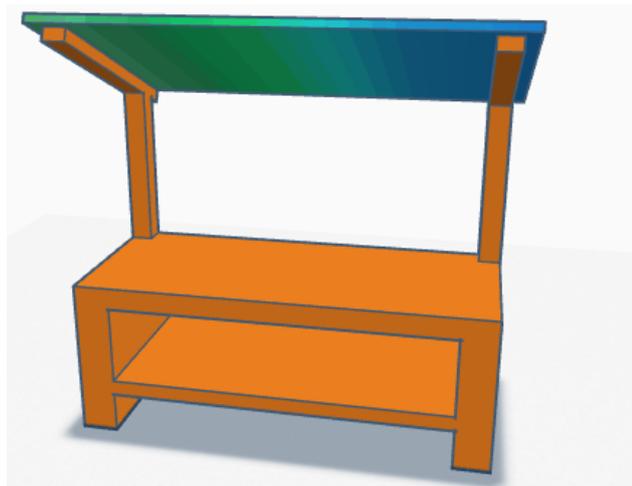


Imagen tomada de: *El Autor*

El techo tiene dimensiones de 135 mm de longitud por 70 mm de ancho con una altura de 90 mm, cabe mencionar que también se diseñó bases paralelas para acoplar el panel solar, las mismas que se muestran en la Figura 14.

Figura 21

Diseño 3D del techo del prototipo

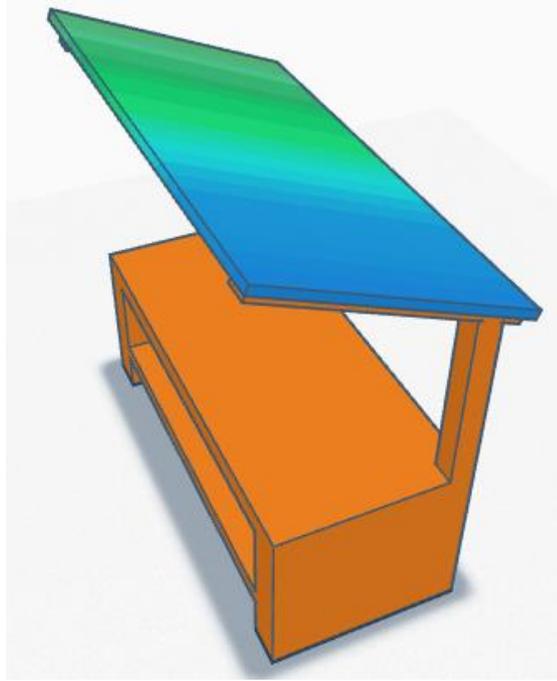


Imagen tomada de: *El Autor*

En la Figura 22 se puede visualizar el modelo final de la banca construida por carpintero para la adaptación de los componentes electrónicos.

Figura 22

Banca construida en físico



Imagen tomada de: *El Autor*

En la Figura 23 se puede visualizar los materiales en físico y listo para implementar en este prototipo

Figura 23

banca con componentes para instalar



Imagen tomada de: *El Autor*

En la Figura 24 se puede visualizar los materiales listos para implementar en este prototipo, además el diagrama de la instalación

Figura 24

diagrama de la instalación del panel solar



Imagen tomada de: *El Autor*

En esta figura se muestra el diagrama del sensor de corriente

Figura 25

diagrama del sensor de corriente

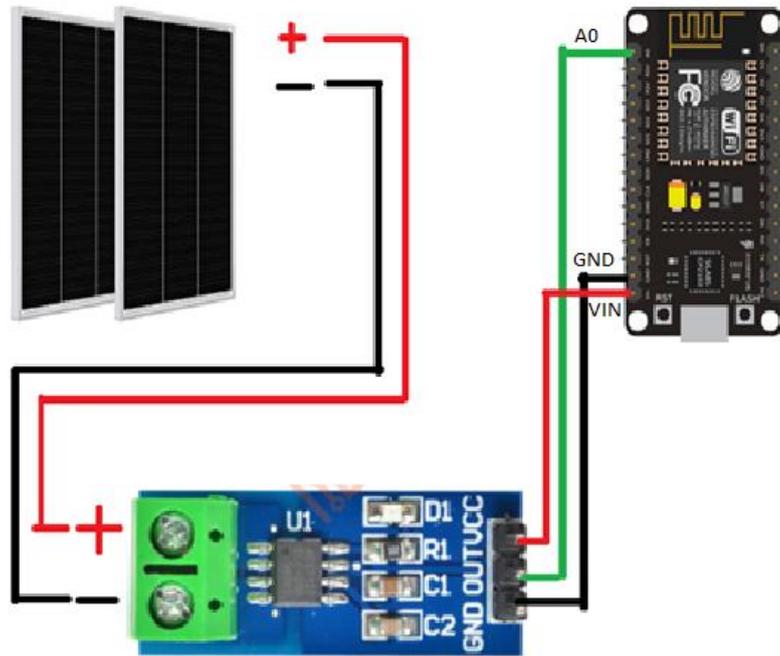
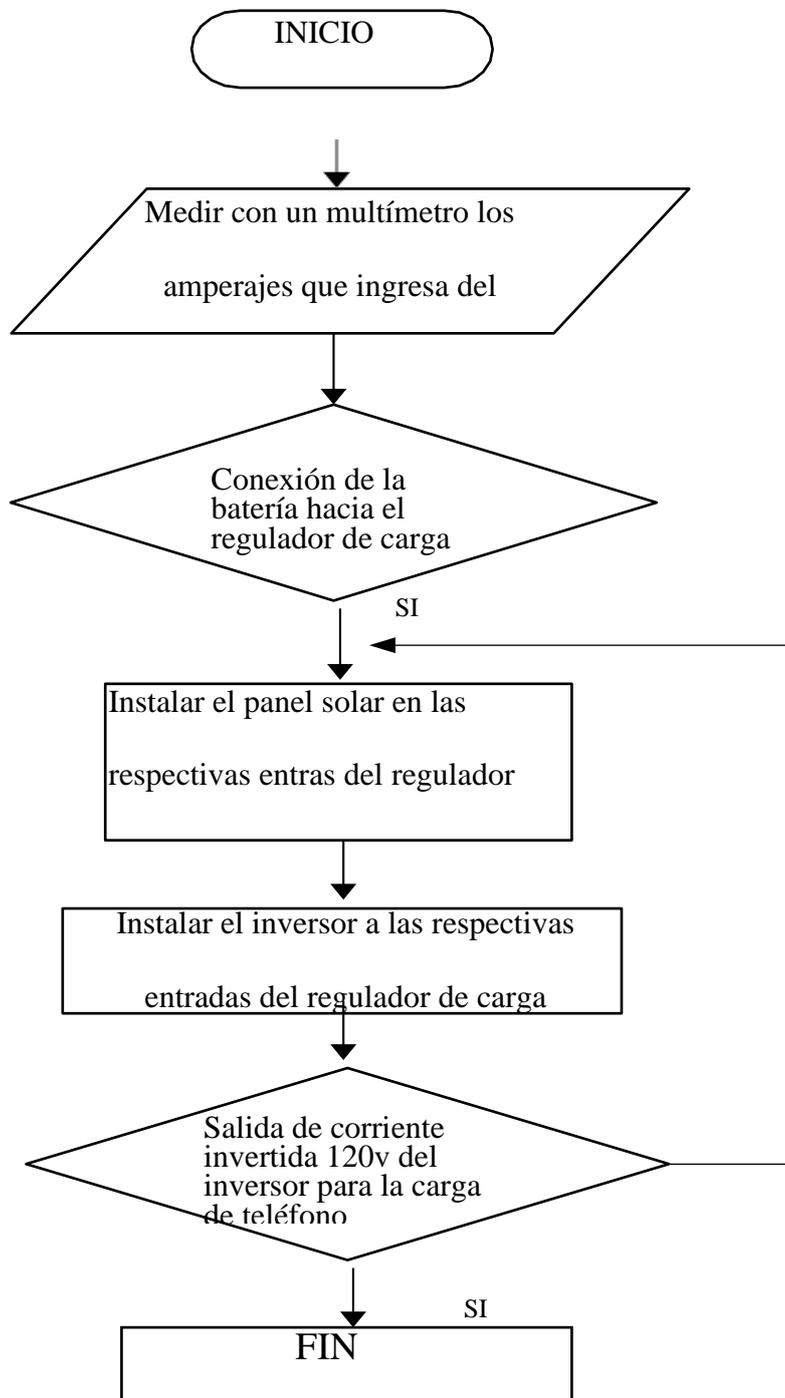


Imagen tomada de: *El Autor*

En este esquema se puede visualizar el diagrama de flujo donde se muestra la secuencia a seguir para la instalación del siguiente sistema

Figura 26

Diagrama de flujo de instalación de los componentes



10.3.2 Funcionamiento general del prototipo

Para la ejecución del proyecto se utilizó paneles solares, regulador, batería de 12v, inversor y dispositivos móviles y con hardware libre, a continuación, se detalla la arquitectura del sistema.

Figura 27

Arquitectura del sistema

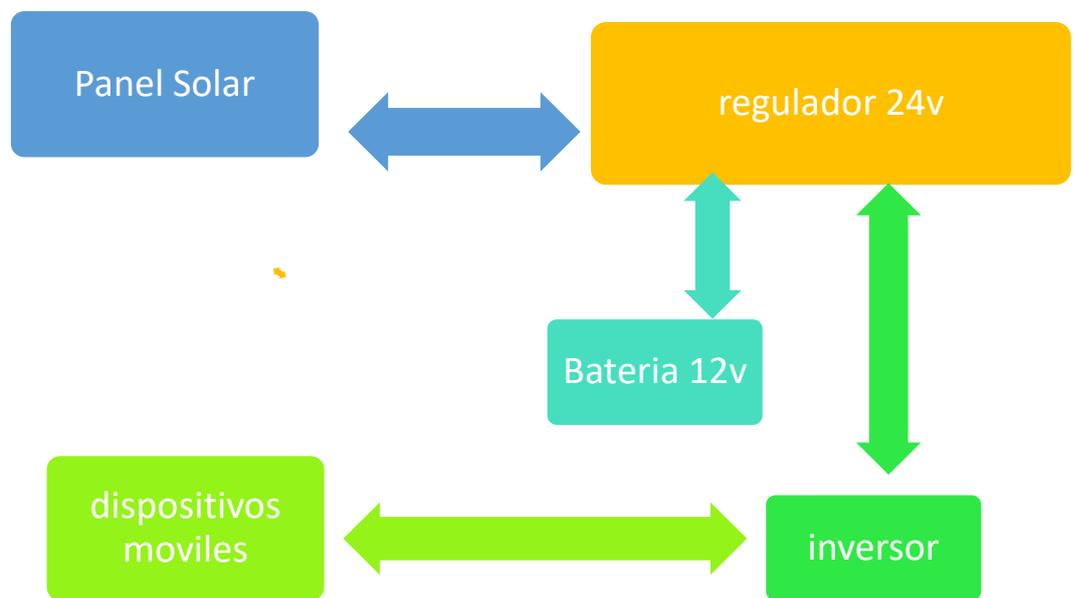


Imagen tomada de: *El Autor*

Figura 28

Arquitectura para el control de corriente

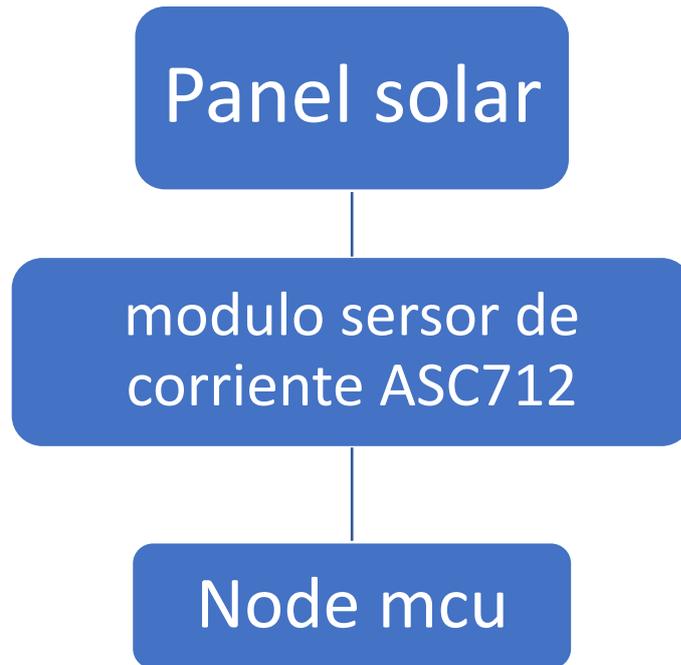


Imagen tomada de: *El Autor*

En la Figura 29 se puede visualizar la instalación del regulador de carga solar del panel solar y hacia la batería

Figura 29

instalaciones en el regulador



Imagen tomada de: *el Autor*

En la Figura 30 se puede visualizar la instalación del regulador a la batería

Figura 30

instalación a la batería del panel solar



Imagen tomada de: *el Autor*

En la Figura 31 se puede visualizar la instalación del regulador al inversor entre positivo y negativo

Figura 31

Instalación de inversor a regulador



Imagen tomada de: *el Autor*

En la Figura 32 se puede visualizar la carga la carga de batería a los teléfonos o cualesquiera de los dispositivos móviles.

Figura 32

carga de batería a los teléfonos



Imagen tomada de: *el Autor*

En la Figura 33 se puede visualizar el prototipo funcional que del panel solar a diario nos da un amperaje de 2.5 y un voltaje medio de 13.6v

Figura 33

Proyecto funcional



Imagen tomada de: *el Autor*

11.0 Conclusiones

Basándose en toda la información recolectada de diferentes fuentes bibliográficas, permitió el levantamiento del proyecto, ayudo a tener una idea más clara y específica de como funcionaria el proyecto dentro de un área no relacionada con la electrónica o tecnología y llegando a cumplir con los objetivos planteados.

La implementación del panel solar, baterías, controlador de carga e inversor, permitió construir en una banca electrónica móvil con una funcionalidad del 100% para la carga de dispositivos móviles en áreas verdes como; parques, avenidas, etc. Gracias al panel de 50w se pudo garantizar que la batería se cargue las 12 horas del día y tarde, abasteciendo al 100% la conexión de alme nos dos dispositivos móviles, tras una verificación por prueba de funcionamiento.

Luego de incorpora un sensor de corriente y establecer pruebas de funcionamiento finales el sistema fotovoltaico brinda un nivel de corriente que supera el amperio. No afecta en demasía que el panel solar este muy lejos de la batería , si bien existe un nivel bajo de pérdida puede seguir cargando, además tampoco es necesario que siempre este despejado el día, esto no limita el proceso de carga ya que al contar con una batería esta garantiza que los artefactos tengan energía disponible.

12.0 Recomendaciones

- Para tener una mejor estructura se recomienda utilizar materiales más reforzados que no sean corrosivos resistentes al ambiente, como por ejemplo paneles monocristalinos.
- Encontrar un mejor lugar donde sea ubicado la banca, que no hay a sombras de plantas y que tenga una inclinación de 20 grados
- Implementar baterías de alto almacenamiento.

13.0 Bibliografía

- 2021, C. (4 de 07 de 2015). *Informe de Monitoreo de la eficiencia energética en Brasil*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38863/1/S1500636_es.pdf
- Adelin, W. (2013). ordeñador mecanico. *niss*.
- Adelin, W. (junio de 2017). Agricola tech. *Ordeñador mecánico*, págs. 127 -145.
- Autosolar . (2020). paneles solares monocristalinos.
- autosolar. (2021). ¿Qué es un panel solar? *auto solar*, <https://autosolar.es/aspectos-tecnicos/que-es-un-panel-solar>.
- BBVA. (2021). paneles solares . <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-son-los-paneles-solares-como-funcionan-y-cual-es-su-futuro/>.
- Endesa. (2020). ¿Cómo funcionan los paneles solares? *endesa*, <https://www.endesa.com/es/blog/blog-de-endesa/luz/como-funcionan-los-paneles-solares#>.
- Gastón, R. L. (8 de enero de 2021). *Práctico Proyectual , historia y teoría*. Obtenido de <https://area.fadu.uba.ar/area-2701/rodriguez2701/#:~:text=En%20materia%20de%20disciplinas%2C%20las,o%20es%20deseable%20que%20sea>.
- Giorlando, N. (2016). – MANAGEMENT energias renovables .
- lessmore. (2021). diseño de bancos . <https://www.archiexpo.es/prod/lessmore/product-150197-1746665.html>.
- Naylam. (2021). nodemcu y sensores de corriente. <https://naylampmechatronics.com/expressif-esp/153-nodemcu-v2-esp8266-wifi.html#:~:text=NodeMcu%20v2%20ESP8266%20est%C3%A1%20dise%C3%B1ado,los%20pines%205V%20y%20GND>.
- OLADE. (12 de 05 de 2019). *Generación eléctrica mundial y para América Latina y el Caribe (ALC) y su impacto en el sector*. Obtenido de Generación eléctrica mundial y para América Latina y el Caribe (ALC) y su impacto en el sector: https://www.olade.org/wp-content/uploads/2021/01/Generacion-electrica-mundial-y-para-America-Latina-y-el-Caribe-ALC_01-12-2020.pdf
- Rubén, C. M. (2018). ordeñadora movil, editorial Brosco
- tienda bricogeek. (s.f.). Node Mcu

14.0 Anexos

14.1 Certificado de aprobación


INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Avanzando juntos de la mano

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 9 de Julio del 2022
Of. N° 183 -VDIN-ISTS-2022

Sr.(ita). MEDINA GUALAN LUIS FERNANDO
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRONICA

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **CONSTRUCCIÓN DE UNA BANC, ELECTRÓNICA CON PANEL SOLAR PARA CARGA DE DISPOSITIVOS MÓVILES**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) Ing. CESAR CRISTIAN CARRION AGUIRE.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,


Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS


"INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO"
VICERRECTORADO
"SUDAMERICANO"

Matriz: Miguel Riofrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. Telfs: 07-2587258 / 07-2587210 Pagina Web:
www.tecnologicosudamericano.edu.ec

14.2 Autorización para la ejecución



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Hacemos gente de talento!



ELECTRÓNICA
TECNOLOGÍA SUPERIOR

Yo, Ing. Oscar Geovanny Jiménez con documento de identidad 1103571590, coordinador de la carrera de Electrónica del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja a petición verbal del interesado.

AUTORIZO

A Luis Fernando Medina Gualan con cédula de identidad Nro. 1105616625, estudiante del sexto ciclo de la carrera de Electrónica del “Instituto Superior Tecnológico Sudamericano”; para que realicen su proyecto de investigación de fin de carrera titulado “CONSTRUCCIÓN DE UNA BANCA ELECTRÓNICA CON PANEL SOLAR PARA CARGA DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL PERIODO ABRIL -SEPTIEMBRE 2022.” para lo cual nos comprometemos en entregar a los estudiantes la información necesaria hasta que culmine dicho proceso.

Loja, 08 de octubre del 2022

Ing. Oscar Jiménez

C.I. 1103571590

14.3 Certificado de implementación



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Hacemos gente de talento!



ELECTRÓNICA
TECNOLOGÍA SUPERIOR

Loja, 08 de octubre del 2022

Ing. Ing. César Cristian Carrión Aguirre

TUTOR DEL SEMINARIO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

DE FIN DE CARRERA- ELECTRÓNICA, a petición verbal por parte del interesado.

CERTIFICADO

Que el Sr Luis Fernando Medina Gualan con cédula 1105616625 han venido trabajando en el Proyecto de fin de carrera titulado ““CONTRUCCIÓN DE UNA BANCA ELECTRÓNICA CON PANEL SOLAR PARA CARGA DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL PERIODO ABRIL -SEPTIEMBRE 2022.”; el mismo que se encuentra a la presente fecha en un 100% culminado según los requerimientos funcionales planteados. Lo certifico en honor a la verdad para los fines pertinentes y a solicitud del interesado.

Ing. César Cristian Carrión Aguirre

TUTOR SEMINARIO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE

CARRERA

Semestre abril 2022 – septiembre 2022



CERTF. N° 010-RH-ISTS-2022
Loja, 28 de Octubre de 2022

El suscrito, Lic. Ricardo Javier Herrera Morillo., **DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO"**, a petición de la parte interesada y en forma legal,

CERTIFICA:

Que el apartado **ABSTRACT** del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera del señor **MEDINA GUALAN LUIS FERNANDO** estudiante en proceso de titulación periodo Abril – Noviembre 2022 de la carrera de **ELECTRONICA**; está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona; por cuanto se autoriza la presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.

English is a piece of cake!

Lic. Ricardo Javier Herrera Morillo,
DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS

CHECKED BY
Lic. Ricardo Herrera
ENGLISH TEACHER
DATE:

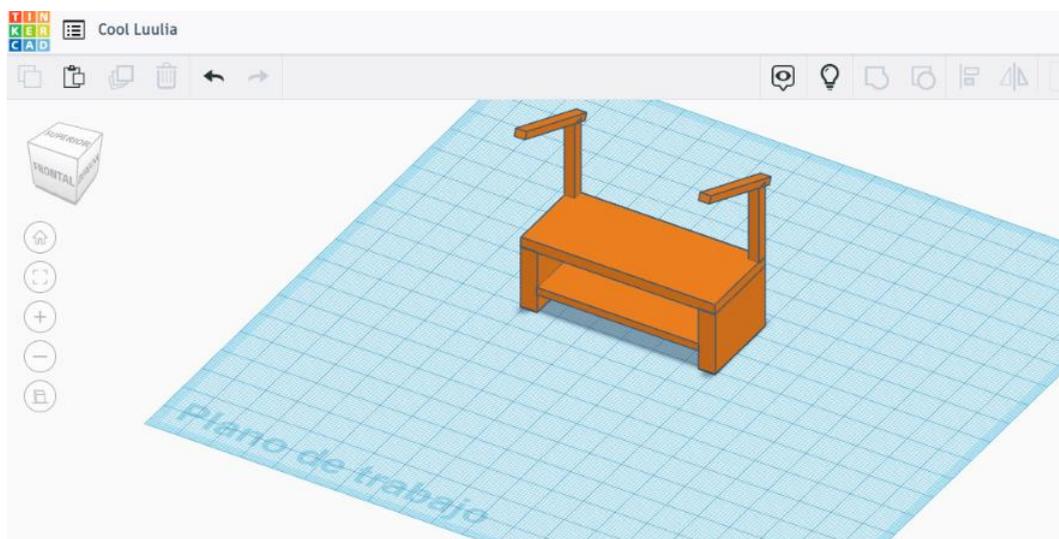
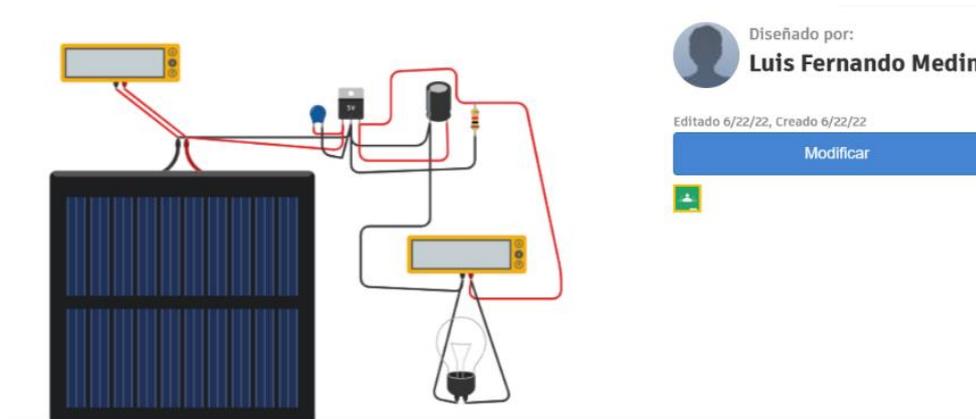
14.4 Presupuesto

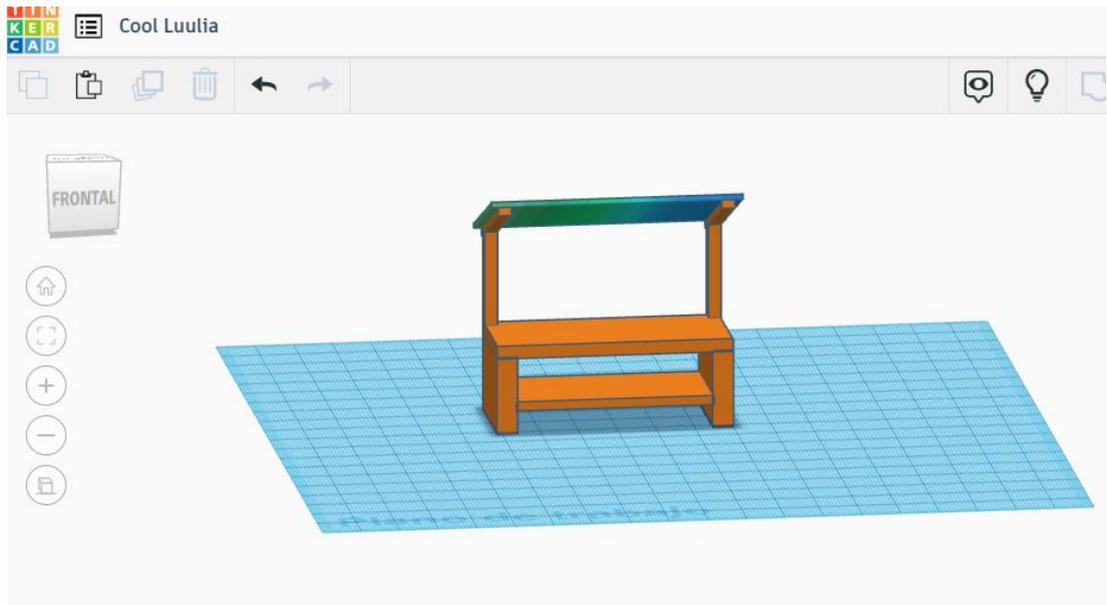
El presupuesto total del prototipo se encuentra detallado en la Tabla
Detalle de presupuesto del proyecto

Tabla 2 presupuesto del proyecto

Materiales	Precio unitario	Unidades	Valor total
Panel solar monocristalino de 100W	110.00	1	110.00
Controlador de carga 12V	20.00	1	20.00
Regulador de panel solar	15.00	1	15.00
Batería de 12V 50 ^a	114.00	1	114.00
Conectores para panel solar	3.50	2	7.00
Banca de madera	10.00	1	10.00
Total			276

14.6 Fotos





14.8 Código

```

float Sensibilidad=0.139; //sensibilidad en V/A para nuestro sensor
float offset=0.100; // Equivale a la amplitud del ruido
void setup() {

    Serial.begin(9600);
}

void loop() {

    float Ip=get_corriente();//obtenemos la corriente pico
    float Irms=Ip*0.707; //Intensidad RMS = Ipico/(2^1/2)
    float P=Irms*220.0; // P=IV watts
    Serial.print("Ip: ");
    Serial.print(Ip,3);
    Serial.print("A , Irms: ");
    Serial.print(Irms,3);
    Serial.print("A, Potencia: ");
    Serial.print(P,3);
    Serial.println("W");
    delay(500);
}

float get_corriente()
{
    float voltajeSensor;
    float corriente=0;
    long tiempo=millis();
    float Imax=0;
    float Imin=0;
    while(millis()-tiempo<500)//realizamos mediciones durante 0.5 segundos
    {
        voltajeSensor = analogRead(A0) * (5.0 / 1023.0);//lectura del sensor
        corriente=0.9*corriente+0.1*((voltajeSensor-2.527)/Sensibilidad);
        //Ecuación para obtener la corriente
        if(corriente>Imax)Imax=corriente;
        if(corriente<Imin)Imin=corriente;
    }
    return(((Imax-Imin)/2)-offset);
}

```