

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA**  
**FACULTAD DE CIENCIA DE INGENIERÍAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA**



**INFORME FINAL DE:**

**FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN SOBRE ELECTRÓNICA,  
PROGRAMACIÓN Y DISEÑO MECÁNICO ORIENTADO A LA  
ROBÓTICA EDUCATIVA DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL NIVEL  
SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA  
POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES DE LA PROVINCIA DE  
SAN ROMÁN JULIACA 2023**

Estudiantes

Frank Ismael Choquehuanca Mamani

Cristhian Cajia Pacco

Henry Apaza Sanca

Dania Lisbeth Condori Apaza

Máximo Enrique Foroca Aduviri

Kevin Anthony Ramos Pacco

Asesores

Dr. Julio Cesar Laura Huanca

Mg. John Carlos Quispe Chambi

Juliaca - Perú, 2023



**Universidad Nacional de Juliaca**

Facultad de ciencia de las ingenierías

Escuela Profesional de ingeniería mecatrónica

**PROYECTO:**

**Informe final sobre Formación y capacitación sobre electrónica, programación y diseño mecánico orientado a la robótica educativa dirigido a estudiantes del nivel secundario de la institución educativa pública Politécnico Regional los Andes de la provincia de San Román Juliaca 2023**

Institución educativa secundaria “Politécnico Regional los Andes Juliaca”

Modalidad : Monovalente

Nombre del equipo : CRIT

N°	Integrantes	Código	Semestre	Escuela profesional
01.	Frank Ismael Choquehuanca Mamani	2021208015	V	EPIM
02.	Cristhian Cajia Pacco	2021208010	V	EPIM
03.	Henry Apaza Sanca	2021208007	V	EPIM
04.	Dania Lisbeth Condori Apaza	2021208017	V	EPIM
05.	Máximo Enrique Foroca Aduviri	2021208025	V	EPIM
06.	Kevin Anthony Ramos Pacco	2021208021	V	EPIM

**Asesores:**

Dr. Julio Cesar Laura Huanca

Mg. John Carlos Quispe Chambi

Fecha de inicio :(22/agosto/2023)

Fecha de finalización :(22/12/2023)

## **DEDICATORIA**

Al divino creador Dios, que estuvo protegiéndonos en cada paso en el sendero de nuestras vidas, guiándonos por el camino del bien y fortaleciendo nuestro aprendizaje para servir con humildad y entusiasmo. A nuestros padres, por su amor y su apoyo incondicional, para que fuéramos lo que somos hoy y por recordarnos que los logros requieren esfuerzo y perseverancia.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros asesores, Julio Cesar Laura Huanca Mg. John Carlos Quispe Chambi que estuvieron siempre apoyándonos y guiándonos. También queremos agradecer a la institución educativa secundaria Politécnico Regional los Andes Juliaca por brindarnos su apoyo y abrirnos las puertas de su institución.

## Contenido

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS .....	8
ÍNDICE DE ANEXOS .....	9
RESUMEN .....	10
INTRODUCCIÓN .....	11
CAPÍTULO I .....	12
I.    ANTECEDENTES	12
1.1.    Primer antecedente	12
1.2.    Segundo antecedente	12
1.3.    Tercer antecedente	13
CAPÍTULO II .....	14
II.    MARCO TEÓRICO	14
2.1.    Electrónica	14
2.2.    Programación	15
2.3.    Diseño Mecánico	15
2.4.    Robótica	16
2.5.    Robot de competencia	17
2.6.    Junta directiva	18
CAPÍTULO III .....	18
III.    OBJETIVOS LOGRADOS	18
3.1.    LÍNEAS DE INTERVENCIÓN DE EXTENSIÓN CULTURAL	18
3.2.    DE ACUERDO AL OBJETIVO GENERAL	18
3.3.    DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18

3.4.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES CRONOLÓGICAMENTE	19
3.5.	DIAGNÓSTICO DE IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES	26
3.6.	NÚMERO DE BENEFICIARIOS	27
3.7.	RESULTADO DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN	27
CAPITULO IV .....		30
IV.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y COSTOS	30
4.1.	CRONOGRAMA	30
4.2.	INFORME ECONÓMICO	31
CONCLUSIONES.....		32
RECOMENDACIONES .....		33
BIBLIOGRAFÍA .....		34
ANEXOS .....		36

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación de frecuencias absolutas y relativas .....	28
Tabla 2 Cronograma de Actividades .....	30
Tabla 2 Cronograma de Actividades.....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Actividad 01 .....	44
Figura 2 Actividad 02 .....	45
Figura 3 Actividad 03.....	45
Figura 4 Actividad 04 .....	46
Figura 5 Actividad 05 .....	46
Figura 6 Actividad 06 .....	46
Figura 7 Actividad 07 .....	46
Figura 8 Actividad 08 .....	47
Figura 9 Actividad 09 .....	47
Figura 10 Actividad 10 .....	48
Figura 11 Actividad 11 .....	49
Figura 12 Actividad 12.....	49



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Constancia de conformidad de los asesores .....	38
Anexo 2 Constancia de conformidad de la institución .....	39
Anexo 3 Comprobantes de pago .....	40
Anexo 4 Fotografías .....	44
Anexo 5 Copia del acta .....	44

## RESUMEN

El proyecto de "Formación y Capacitación en Electrónica, Programación y Diseño Mecánico Orientado a la Robótica Educativa" se llevó a cabo en la Institución Educativa Pública Politécnico Regional Los Andes, situada en la provincia de San Román-Juliaca, con el propósito principal de dotar a los estudiantes de habilidades avanzadas en campos tecnológicos emergentes.

La iniciativa adoptó un enfoque integral, concentrándose en tres áreas fundamentales: electrónica, programación y diseño mecánico, todas ellas contextualizadas en el ámbito de la robótica educativa. Los estudiantes participaron activamente en actividades teóricas y prácticas diseñadas para potenciar sus habilidades en la construcción y programación de robots educativos.

El programa se estructuró en módulos específicos, abordando desde los conceptos básicos de la electrónica hasta la programación avanzada y el diseño mecánico aplicado a la creación de robots. Se empleó una metodología participativa que fomentó el aprendizaje activo y la resolución de problemas, con el objetivo de estimular la creatividad y el pensamiento crítico de los estudiantes.

Para enriquecer la experiencia de aprendizaje, se implementaron recursos tecnológicos y se proporcionaron herramientas especializadas que permitieron a los estudiantes aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos en proyectos concretos. La ejecución del programa estuvo a cargo del grupo de proyección social "CRIT", asegurando así la calidad y relevancia de la formación ofrecida.

El proyecto no solo se centró en fortalecer las competencias técnicas de los estudiantes, sino que también tuvo como objetivo despertar su interés en carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y prepararlos para afrontar los desafíos tecnológicos del futuro. En última instancia, este programa integral aspira a contribuir al desarrollo integral de los estudiantes, brindándoles las herramientas y conocimientos necesarios para destacar en un mundo cada vez más orientado hacia la tecnología y la innovación.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la importancia que conlleva la tecnología en este mundo y su continuo avance, hace que la tecnología se esté volviendo en algo primordial en la formación de la juventud, por ese motivo es importante desarrollar propuestas en las que se ofrezca a los jóvenes la oportunidad de desarrollar y comprender los temas relacionados a la robótica. La institución educativa secundaria Politécnico Regional Los Andes, en si tiene cursos similares a estos , para lo cual resulta de mejor manera trabajar en esta institución, ya que lo estudiante cuentan con conocimientos previos lo cuales serán de mucha ayuda, De ahí surge el proyecto denominado “Formación y capacitación sobre electrónica, programación y diseño mecánico orientado a la robótica educativa dirigidos a estudiantes secundaria de instituciones educativas pública Politécnico Regional los Andes de la provincia de San Román - Juliaca 2023”. Como recalcamos la mayoría de estudiante de dicha institución, cuentan con conocimientos básicos en cuanto a electrónica, para ello como estudiantes de la escuela profesional de Ingeniera Mecatrónica, nuestras metas brindarles los conocimientos básicos para el área de robótica educativa, para así permitir que lo estudiantes sea ajenos a estas áreas, de esa manera impulsamos mejorar el nivel de conocimiento de robótica en la región. Para la ejecución del proyecto se realizarán actividades en temas acordes a robótica educativa. Tales como electrónica, diseño mecánico, robótica, entre otros, estas actividades se llevarán en conjunto, logrando vincular con las actividades académicas de dicha institución.

## **CAPÍTULO I ANTECEDENTES**

### **1.1. Primer antecedente**

En el año 2021, (Angeriz Pampin, 2021), en su tesis titulado, “Experiencias de aprendizaje de estudiantes en talleres de robótica educativa y programación en educación media, en el marco de los procesos de apropiación de la tecnología y de la alfabetización digital”. Realizo el trabajo de campo en talleres de robótica y programación de dos centros de educación secundaria pública, ubicados en la zona metropolitana capital y zonas urbanas cercanas-- de Uruguay. Donde nos afirman que, desde las experiencias en los talleres, se construyen posiciones y percepciones singulares y dinámicas que dan cuenta de diferentes grados de autonomía y reflexividad en la relación con las tecnologías. Las experiencias de estudiantes de educación media en ambientes de aprendizaje mediados por la robótica y la programación permiten construir saberes y competencias relacionadas con la tecnología que dan lugar a producciones donde se reflejan autorías de pensamiento constructivas, trascendiendo lo específico de la programación. Se comprenden así competencias transversales construidas en lo grupal y competencias que aluden a la constitución subjetiva, como aprender a tener paciencia o a regular frustraciones.

### **1.2. Segundo antecedente**

En el año 2021, (Moran-Borbor et al., 2021), en su artículo de investigación denominada, “ Desarrollo de un robot sumo como material educativo orientado a la enseñanza de programación en Arduino”. Expone la elaboración de un robot tipo sumo con piezas desmontables, pensado como material didáctico que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos de electrónica y programación en Arduino. Dicho prototipo fue modelado y simulado con los softwares de diseño AutoCad y SolidEdge, con lo que se logró el dimensionamiento de la estructura mecánica del prototipo. Como elemento de control se usó la placa Arduino, con el fin de manipular de manera eficaz los sensores y actuadores que componen el robot. Además, para la construcción del prototipo, se optó por la impresión de piezas en 3D y se verificó que el robot cumpliera con los parámetros

de diseño establecidos. El robot desarrollado cuenta con sus guías didácticas para el ensamble mecánico y electrónico, así como con las de programación para su correcto funcionamiento. Por lo tanto, se puede decir que el robot sumo cumple con los requisitos técnicos y pedagógicos para ser empleado como material didáctico.

### **1.3. Tercer antecedente**

En el año 2021, (Valencia Rodriguez, 2021), en su tesis denominada "Diseño e implementación de un sistema electrónico didáctico aplicado a la enseñanza y aprendizaje de la electrónica y la robótica educativa utilizando microcontroladores". Propuso el desarrollo de Talleres dentro de las horas de libre disponibilidad contempladas en el plan de estudios. Estos talleres facilitan la adquisición de conocimientos específicos considerados prioritarios o de especial importancia para las necesidades específicas de los estudiantes, mejorando así los resultados de aprendizaje en la institución donde se aplican. Donde se analizó comparativamente acerca de las alternativas de módulos electrónicos educativos presentes en el mercado, teniendo como base soluciones ya implementadas en nuestro país, diseñar las partes y etapas del módulo, tomando en consideración el tipo de sensores, actuadores y microcontroladores necesarios para disminuir el costo del producto final, elaborar sesiones o guías de aprendizaje progresivas que permitan al estudiante utilizar correctamente los módulos a nivel de soporte físico y lógico desde conceptos básicos hasta temas más avanzados.

Al analizar las diversas alternativas de módulos electrónicos educativos que existen en el mercado, se pudo identificar los inconvenientes y características más importantes, lo que nos permitió diseñar e implementar un prototipo e implementar los equipos necesarios de acuerdo a nuestras necesidades, también se consiguió implementar el hardware necesario considerando los distintos factores propuestos, de igual forma se seleccionó el software adecuado para que el módulo funcione en conjunto de manera óptima.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Electrónica**

La electrónica desempeña un papel fundamental en la robótica, ya que permite el control y la automatización de los sistemas robóticos. “La electrónica orientada a la robótica es la aplicación de los principios y componentes electrónicos en el diseño, construcción y funcionamiento de robots. Combina los campos de la electrónica y la robótica para desarrollar sistemas robóticos inteligentes y funcionales.”(Ruiz Robredo, 2009). Para Ruiz la electrónica robótica es la aplicación de los conocimientos y elementos de la electrónica en el ámbito de la robótica. Al combinar la electrónica y la robótica, se busca crear sistemas robóticos que sean inteligentes y capaces de funcionar de manera eficiente y efectiva.

“Hoy la electrónica se considera la ciencia del movimiento de cargas en un gas, en el vacío o en semiconductores. La electrónica moderna implica transistores y circuitos transistorizados.” (Charles K., 2013).

La anterior cita nos da a entender, en primer lugar, se establece que la electrónica se considera la ciencia del movimiento de cargas eléctricas. Esto se refiere al estudio de cómo los electrones, que son partículas cargadas negativamente, se desplazan y se comportan en diferentes entornos, como gases (por ejemplo, en tubos de vacío), en el vacío (espacios sin materia) y en semiconductores (materiales que pueden conducir electricidad de manera controlada).

La electrónica robótica implica el uso de componentes electrónicos, como circuitos, microcontroladores, sensores y actuadores, para diseñar y construir robots. Estos componentes permiten controlar el movimiento y las acciones de los robots, así como la capacidad de percibir y procesar información del entorno a través de sensores. Además, se hace hincapié en la importancia de desarrollar sistemas robóticos inteligentes, lo que implica la capacidad de tomar decisiones basadas en la información capturada y realizar acciones en respuesta a esas decisiones.

## **2.2. Programación**

“Es el proceso de crear un conjunto de instrucciones o algoritmos que le indican a una computadora cómo realizar una determinada tarea o resolver un problema específico.”(Pino Herrera et al., 2020).

Consiste en escribir un código o conjunto de instrucciones en un lenguaje de programación que la computadora pueda entender y ejecutar.

La programación permite a los desarrolladores crear programas y software que controlan el funcionamiento de las computadoras y otros dispositivos electrónicos. A través de la programación, se pueden crear aplicaciones, sistemas operativos, sitios web, videojuegos, aplicaciones móviles y muchas otras soluciones tecnológicas.

“La programación orientada a la robótica es el uso de técnicas y enfoques de programación específicos para desarrollar software que controle el comportamiento y las acciones de los robots.”(Gómez Forero et al., 2018).

Esto nos da a entender que la programación en la robótica se enfoca en el desarrollo de software para controlar y coordinar el comportamiento de los robots. Se utilizan técnicas de control, toma de decisiones, planificación de trayectorias y comunicación para programar los movimientos, la interacción y las acciones del robot.

“Esta rama de programación se centra en la interacción y la coordinación entre los componentes electrónicos, los sensores, los actuadores y el software para lograr el funcionamiento deseado del robot.”(Yáñez, 2014).

## **2.3. Diseño Mecánico**

“Es el proceso de crear y desarrollar soluciones mecánicas para la creación de máquinas, dispositivos y componentes que cumplan con ciertos requisitos y objetivos específicos.”(Jorge F . Ma San Zapata, 2016).

Esto nos indica que el diseño mecánico se centra en el desarrollo de soluciones mecánicas que cumplen con requisitos y objetivos específicos. Se refiere a la creación de máquinas, dispositivos y componentes que están diseñados para funcionar de acuerdo con determinadas necesidades y metas establecidas, este

proceso busca encontrar la mejor solución que cumpla con los requerimientos técnicos y las restricciones del proyecto.

Implica la aplicación de principios y técnicas de ingeniería para idear, modelar y especificar los detalles de un sistema mecánico. “En el diseño mecánico, se consideran diversos aspectos, como la funcionalidad, la resistencia, la durabilidad, la seguridad, la ergonomía y la eficiencia del sistema mecánico.”(Vanegas Useche, 2018).

“En la robótica el diseño mecánico se refiere a la creación y desarrollo de la estructura física y los componentes mecánicos de un robot”(G.Budynas & Keith Nisbett, 2012). Esta cita nos hace referencia a que el diseño mecánico en el contexto de la robótica se centra en la planificación, creación y desarrollo de la parte física de un robot, es decir, su estructura y los componentes mecánicos que lo componen.

La estructura física de un robot incluye su cuerpo, chasis o armazón, que proporciona soporte y alojamiento para los diferentes componentes y sistemas del robot. Además, el diseño mecánico también se ocupa de los componentes mecánicos individuales, como las articulaciones, los mecanismos de transmisión, los sistemas de sujeción y los sistemas de transmisión de energía, que permiten el movimiento y las funciones específicas del robot.

“El diseño mecánico en la robótica es crucial, ya que debe garantizar que el robot sea capaz de llevar a cabo sus funciones de manera eficiente y confiable.”(Gmbh, 2019)

## **2.4. Robótica**

“La robótica es una disciplina que se ocupa del diseño, construcción, programación y uso de robots”(Ollero, 2001). Esto nos da a entender que la robótica es un campo de estudio que se centra en diferentes aspectos relacionados con los robots. En este contexto, la robótica abarca desde el diseño inicial de los robots hasta su construcción, programación y posterior utilización. El diseño de robots implica la concepción y planificación de su estructura física y funcionalidad. Esto incluye



determinar la forma, tamaño y disposición de los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos que conformarán el robot.

“Se basa en diversas áreas como la ingeniería mecánica, la electrónica, la inteligencia artificial y la informática para desarrollar máquinas capaces de interactuar con el entorno y realizar tareas de forma autónoma o asistida.”(Boyer et al., 1982). La robótica es un campo interdisciplinario que se apoya en varias áreas del conocimiento, como la ingeniería mecánica, la electrónica, la inteligencia artificial y la informática. Estas disciplinas se combinan para desarrollar máquinas llamadas robots, que tienen la capacidad de interactuar con su entorno y llevar a cabo tareas de manera autónoma o asistida.

La ingeniería mecánica aporta los principios y técnicas para diseñar la estructura física de los robots, incluyendo los mecanismos de movimiento, los sistemas de sujeción y los componentes que permiten su funcionamiento mecánico.

“Un robot es una máquina o dispositivo artificial que puede ser programado para llevar a cabo diversas tareas de manera autónoma o siguiendo instrucciones.”(Sanz, 2006). Los robots pueden ser utilizados en una amplia variedad de campos y aplicaciones, como en la industria manufacturera, la medicina, la exploración espacial, la agricultura, la domótica, la investigación científica, entre otros.

## **2.5. Robot de competencia**

“El objetivo de la competencia es construir un robot con limitaciones de peso y tamaño según el reglamento. Los robots deben ser autónomos y lograr mantenerse dentro del tatami, intentando expulsar al contrincante del mismo”.(Brenzi et al., 2010).

De la anterior referencia podemos decir que el autor nos menciona sobre la competencia de robots sumo, esta competencia es muy conocida por parte de los aficionados en la robótica, ya que se lleva a cabo en congresos de universidades o torneos de robótica.

## **2.6. Junta directiva**

Presidente	Ramos Pacco Kevin Anthony
Vicepresidente	Cajia Pacco Cristhian
Secretario	Apaza Sanca Henry
Tesorero	Foroca Aduviri Máximo Enrique
Responsable de seguimiento de tramite	Choquehuanca Mamani Frank Ismael
Responsable de difusión y/o imagen	Dania Lisbeth Condori Apaza

## **CAPÍTULO III OBJETIVOS LOGRADOS**

### **3.1. LÍNEAS DE INTERVENCIÓN DE EXTENSIÓN CULTURAL**

El programa de formación "CRIT" de la escuela profesional de ingeniería Mecatrónica ha logrado estimular la capacidad intelectual de los participantes en los fundamentos de la programación, familiarizándolos con el lenguaje y las herramientas básicas de la robótica. Considerando lo anterior, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva y una comunicación detallada sobre el alcance y el cumplimiento de los objetivos establecidos durante el período de ejecución de la proyección social.

### **3.2. DE ACUERDO AL OBJETIVO GENERAL**

Al evaluar y capacitar a los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Politécnico Regional de Los Andes – 2023, se logro que los estudiantes participaran activamente en las actividades propuestas. Además, se ha conseguido la transferencia exitosa de conocimientos en electrónica, programación y diseño mecánico, y los estudiantes han aplicado estos conocimientos en proyectos prácticos relacionados con la robótica educativa

### **3.3. DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Con las capacitaciones realizadas se logró un aumento significativo en el nivel de comprensión de los estudiantes sobre los fundamentos y principios de la programación, evidenciado por un mejor desempeño en las pruebas de conocimiento y la realización exitosa de ejercicios prácticos.

Realizando proyectos de diseño mecánico, los estudiantes demostraron un alto nivel de originalidad y creatividad. Se observó un enfoque innovador en el ensamblaje de componentes, indicando un fortalecimiento exitoso de las habilidades creativas en el diseño mecánico.

Los estudiantes participaron activamente en los proyectos de robótica educativa, mostrando un alto nivel de interés y motivación. La aplicación práctica de conceptos de electrónica, programación y diseño mecánico se reflejó en la calidad y éxito de los proyectos realizados.

### **3.4. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES CRONOLÓGICAMENTE**

#### **ACTIVIDAD 01**

##### **Elaboración del proyecto**

Durante esta fase inicial se llevo a cabo una reunión en la que todos los integrantes acordaron varios puntos sobre la planificación del proyecto, también se decidió el nombre de equipo el cual fue "CRIT", también los miembros se comprometieron para estar activos en este proyecto, se eligió a la junta directiva de manera democrática

Seguidamente se discutieron los objetivos, alcances y temas de la capacitación, donde el enfoque principal estará en la educación y capacitación de estudiantes de secundaria en el campo de la electrónica, la programación y el diseño mecánico. Se decidió el nombre del proyecto, también se decidió a nuestros asesores los cuales aceptaron gustosamente.

##### **Compra del libro de actas**

Para poder trabajar de mejor manera el proyecto se decidió a comprar un libro de actas, el cual fue comprado por el compañero Henry Apaza Sanca.

#### **ACTIVIDAD 02**

##### **Primera visita y reunión con los encargados de la institución educativa Politécnico Regional los Andes**

Se efectuó la primera visita de todos los integrantes y un asesor, el propósito de la primera visita a la institución educativa es establecer relaciones directas con los encargados de los talleres de Electrónica de la institución educativa. Se discutieron los aspectos logísticos, como los salones a enseñar, se presenta el proyecto y se resumen las primeras impresiones y expectativas de la institución sobre la formación en robótica educativa.

### **ACTIVIDAD 03**

#### **Primera sesión de aprendizaje**

##### **Tema: “Introducción al FreeCAD”**

En la primera sesión, en la cual todos los integrantes se presentaron con sus respectivos salones, se les dio a conocer aspectos básicos y un poco de teoría acerca del software “FreeCAD”, se concluyó trabajar con este programa al ser de una versión libre, la cual beneficia los estudiantes de los talleres, el objetivo fue darles conocimientos sobre lo que se les enseñaría, como conceptos básicos de diseño 3D.

### **ACTIVIDAD 04**

#### **Segunda sesión de aprendizaje**

##### **Tema: “Piezas 3D”**

Primero, comenzamos explicando los conceptos fundamentales del diseño y modelado en 3D. Les mostramos cómo utilizar software de FreeCAD, guiándolos a través de la interfaz y las herramientas básicas. Les enseñamos a crear y editar objetos tridimensionales desde cero, para dar forma a sus ideas

Les mostramos cómo trabajar con precisión, aplicar restricciones y establecer parámetros para crear modelos paramétricos. Esto no solo mejora la calidad de sus diseños, sino que también sienta las bases para habilidades más avanzadas en el futuro.

Además, fomentamos el pensamiento creativo y estético al aplicar principios de diseño. Les mostramos cómo hacer que sus creaciones no solo sean funcionales, sino también visualmente atractivas. La estética y la funcionalidad van de la mano

en el diseño de piezas 3D, y queremos que los estudiantes comprendan la importancia de ambos aspectos.

## **ACTIVIDAD 05**

### **Tercera sesión de aprendizaje**

#### **Tema: “Extrusión de diseños 2D”**

Al inicio de cada clase les dimos una pequeña introducción a la idea de un diseño 2D, que es básicamente una imagen en dos dimensiones en la que trabajan inicialmente. Les enseñamos a utilizar software FreeCAD, para crear estos diseños bidimensionales. Donde, demostraron su creatividad, experimentando con formas, líneas y colores.

Además, les mostramos cómo la extrusión puede ser utilizada para dar vida a objetos en el mundo físico. Por ejemplo, podrían diseñar una etiqueta en 2D y luego extruirla para convertirla en un sello tridimensional. Esta aplicación práctica de la extrusión les ayuda a comprender cómo los principios de diseño se traducen en objetos tangibles y utilitarios.

## **ACTIVIDAD 06**

### **Tercera sesión de aprendizaje**

#### **Tema: “Extrusión de diseños 2D”**

La tercera sesión, se detalló todo lo relacionado al mundo de la extrusión. Les mostramos cómo tomar esas formas 2D y elevarlas hacia la tercera dimensión, les enseñamos a aplicar esta técnica para convertir sus diseños en algo más tangible y tridimensional.

En el software, les explicamos cómo seleccionar las áreas que desean extruir y cómo ajustar la altura o la profundidad de esa extrusión. La cual les permite crear formas más complejas y estructuras tridimensionales con facilidad. Les alentamos a experimentar con diferentes niveles de extrusión para ver cómo afecta la apariencia y la funcionalidad de sus diseños.

## **ACTIVIDAD 07**

### **Quinta sesión de aprendizaje**

#### **Tema: “Resistencias en serie y paralelo”**

Comenzamos explicando qué son las resistencias y cómo afectan el flujo de corriente en un circuito. Luego, nos sumergimos en las resistencias en serie. Les enseñamos a los estudiantes que cuando las resistencias están en serie, la corriente fluye a través de ellas en un solo camino.

Les mostramos cómo calcular la resistencia total en un circuito con resistencias en serie, simplemente sumando los valores de cada resistencia. YA que todo esto ayuda a los estudiantes a entender cómo las resistencias individuales afectan la resistencia total del circuito.

Además, realizamos demostraciones prácticas con resistencias físicas, para que los estudiantes vean cómo afecta la resistencia total cuando se agregan o eliminan resistencias en serie.

Luego, nos movemos a las resistencias en paralelo. Explicamos que, en un circuito con resistencias en paralelo, la corriente se divide entre las diferentes ramas. Les enseñamos a calcular la resistencia total en un circuito con resistencias en paralelo utilizando la fórmula adecuada. Esto les permite comprender cómo se combinan las resistencias en paralelo para afectar la resistencia total del circuito, al concluir las clases les mostramos aplicaciones prácticas de resistencias en serie y paralelo en el diseño de circuitos electrónicos.

## **ACTIVIDAD 08**

### **Sexta sesión de aprendizaje**

#### **Tema: “introducción al Arduino”**

Comenzamos explicando qué es Arduino y cómo se ha convertido en una herramienta fundamental para toda la persona interesada en la electrónica y la programación. Les mostramos el hardware básico, incluyendo la placa Arduino, los pines de entrada y salida, y cómo se conecta a la computadora. nos sumergimos en la programación. Les enseñamos los fundamentos del lenguaje de programación

Arduino, que es similar a C/C++. Les mostramos cómo escribir su primer programa, cargarlo en la placa y observar cómo ésta responde. Empezamos con proyectos sencillos para encender y apagar un LED, lo cual fue muy emocionante para los estudiantes.

Después, exploramos cómo interactuar con el mundo real utilizando motores, sensores. Les enseñamos a conectar sensores, como el sensor ultrasonido, como también el infrarrojo, y a utilizar esa información en su programa, les mostramos cómo controlar motores y servos, para lograr acciones físicas en el entorno.

## **ACTIVIDAD 09**

### **Séptima sesión de aprendizaje**

#### **Tema: “Pines digitales y analógicos”**

Comenzamos explicando la diferencia entre pines digitales y analógicos. Los pines digitales son como interruptores: pueden estar en uno de dos estados, alto (5V) o bajo (0V). Les enseñamos cómo utilizar los pines digitales para controlar componentes como LEDs, que solo necesitan encenderse o apagarse.

Les mostramos cómo configurar un pin digital como entrada o salida en su código, cómo leer el estado de un pin de entrada (por ejemplo, un botón) y cómo cambiar el estado de un pin de salida para activar o desactivar un dispositivo.

Pines Analógicos:

Luego, nos sumergimos en los pines analógicos. Los pines analógicos pueden tener una gama de valores, no solo encendido o apagado. Les enseñamos a utilizar estos pines para leer señales analógicas, como las provenientes de sensores de luz, infrarrojos, ultrasonidos o potenciómetros.

Explicamos cómo la función `analogRead()` en Arduino les permite obtener valores proporcionales de los pines analógicos, y cómo pueden utilizar esta información en sus programas para realizar acciones específicas en respuesta a variaciones en la señal analógica. También les explicamos la importancia de la optimización y

eficiencia en el código. Les enseñamos a utilizar la función `digitalWrite()` y `analogWrite()`.

## **ACTIVIDAD 10**

### **Octava sesión de aprendizaje**

#### **Tema: “Control de motores I”**

Comenzamos explicando qué es el TB6612FNG y cómo funciona como un controlador de motores. Les mostramos la conexión física entre Arduino y el TB6612FNG, destacando los pines de entrada y salida que se utilizan para controlar la velocidad y dirección de los motores, Guiamos a los estudiantes en la conexión física de los motores al TB6612FNG y luego a la placa Arduino. Les explicamos cómo la alimentación y la conexión a tierra son esenciales, y cómo configurar correctamente los pines de control para garantizar un funcionamiento suave del motor, les mostramos la programación. Les enseñamos cómo controlar los motores utilizando los pines digitales y analógicos en el Arduino. Esto implica la utilización de funciones como `digitalWrite()` y `analogWrite()`, que previamente se enseñó para establecer la dirección y velocidad de los motores. Les mostramos cómo implementar el control de la velocidad utilizando la modulación por ancho de pulso (PWM) y cómo cambiar la dirección del motor cambiando el estado de ciertos pines.

## **ACTIVIDAD 11**

### **Novena sesión de aprendizaje**

#### **Tema: “Control de motores II”**

En la novena clase les dimos, uno robots previamente ensamblados, Comenzamos explicando la mecánica y la estructura del robot. Les mostramos cómo fue ensamblado los motores y las ruedas, les dimos retos, el cual el primer reto fue avanzar en línea recta durante 3 segundos para detenerse, los alumno lograron este primer reto elaborando su propia programación, el segundo reto que se les dio fue que el robot avance durante 3 segundo y de un giro en 90 grados en el cual la mayoría de los alumnos demostraron tener un ligero problema al determinar el giro,



de esta manera se procedió a ayudarles con la programación para permitir que el robot realice el giro, logrando casi por completo dicho reto, finalmente el ultimo reto que se les dio fue el de programar al robot para que logre salir de un laberinto, el cual fue creado con sillas y mochilas de los propios alumnos, donde la mayoría de los alumnos presentaron problemas al no poder programar de una manera muy precisa, siendo el tiempo un factor crucial el cual nos llegó a ganar solo se terminó con el recorrido de un 50% de progreso.

## **ACTIVIDAD 12**

### **Decima sesión de aprendizaje**

#### **Tema: “Robot soccer I”**

Se les explico detalladamente el funcionamiento de cada componente de este, como por ejemplo la alimentación, las conexiones de todo el sistema, repasando esta para poder de esa manera tener todo claro en las clases, se les explico el funcionamiento del módulo Bluetooth HC\_05, el cual era el principal componente para la comunicación con el celular, se trabajó con un aplicativo dentro del celular el cual se les proporciono.

## **ACTIVIDAD 13**

### **Onceava sesión de aprendizaje**

#### **Tema: “Robot soccer II”**

Nosotros les proporcionamos todos los componentes, como fue el chasis, ruedas, motores, baterías, etc, Se les proporciono un código para el control de movimiento del robot. Esto incluye el desplazamiento en varias direcciones, la capacidad de girar y ajustar la velocidad en función de la situación en el campo, al final se les dio a los alumnos para que puedan practicar.

## **ACTIVIDAD 14**

### **Doceava sesión de aprendizaje**

#### **Tema: “Robot seguidor de línea y LDR”**

En la última sesión, se desarrolló el proyecto, en el cual se le proporciono a los estudiante el código necesario para ambos proyectos, primero se abarco el robot seguidor de línea, en el cual se detallo los componentes que posee, se detallo el componente principal, el sensor tcr-5000 el cual regula que nuestro robot pueda seguir la línea, seguidamente se procedió a estudiar el código proporcionado, y logrando hacerlo funcionar, el proyecto de LDR se trabajo de igual manera, siendo el tiempo un limitante para abordar tenas a profundidad de esta manera se concluyó las sesiones, despidiéndose de todos los alumno que participaron de este taller.

### **3.5. DIAGNÓSTICO DE IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES**

En las escuelas y colegios, se sufre de diversos problemas que impiden tanto el buen funcionamiento de estas como el de la buena recepción de conocimientos por parte de los estudiantes, siendo estos últimos los mas afectados por el hecho de ser los principales beneficiarios de las diversas utilidades que otorga la institución, entre ellas, la mas fundamental es la de otorgar la formación de nivel básico a los jóvenes estudiantes.

Entre estos problemas encontramos el roce entre docentes y padres de familia, entre docentes y la dirección; estos casos similares provocan por lo general descontento de ambas partes, desprestigio a los docentes y a la institución, insultos por ambas partes, resentimiento, y al ser parte del problema los docentes, los alumnos ignoran sus funciones y le dan mas relevancia a las actividades sociales, transformando al instituto como un centro de relaciones interpersonales. Parte de esta problemática provoca tanto deficiencias en el rendimiento académico, como debacle en las habilidades blandas y sociales, por lo que actividades como son el estudio, las exposiciones, el compañerismo y el trabajo en equipo se ven seriamente afectadas; dando por origen de manera tajante y absoluta el desinterés general provocado por la institución en todas sus instancias, por los padres de familia o tutores de los alumnos, y los propios alumnos. Podemos considerar como factor o agente externo al ambiente que envuelve al contexto, pero en esencia, podemos decir que, desde el órgano administrador, hasta los beneficiarios de este comparten la responsabilidad por igual. Nosotros sabemos que, en el Perú, la educación básica forma parte de los derechos elementales de cada ciudadano, esto

está relacionado al "Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025", el cual propone contribuir a la satisfacción del servicio educativo, gracias a la mejora de varios factores como lo es la gestión y la sostenibilidad; por lo que al presentar esta problemática, podemos apreciar como consecuencia a un futuro cercano el desperdicio de recursos del estado en brindar un servicio que tendrá otras finalidades gracias a la alteración de concepto provocado por los propios beneficiarios, a su vez de que la calidad de educación entre en declive y a su consecuencia, la cual es el bajo rendimiento de los estudiantes frente a situaciones de baja exigencia.

### **3.6. NÚMERO DE BENEFICIARIOS**

El número de beneficiarios es de 105 estudiantes de la institución educativa politécnico regional los andes, los cuales serán los beneficiarios de los talleres de capacitación de electrónica, programación y diseño mecánico enfocado a la robótica educativa.

### **3.7. RESULTADO DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN**

Se realizó la encuesta de satisfacción como objetivo central de conocer el grado conformidad de los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Politécnico Regional de Los Andes – 2023, con respecto a la formación y capacitación en electrónica, programación y diseño mecánico enfocado en robótica, facilitado por el programa de formación "CRIT". Los resultados obtenidos se presentan de manera detallada en la Tabla 1.

**Tabla 1**

Comparación de frecuencias absolutas y relativas

Institución POLITÉCNICO REGIONAL DE LOS ANDES

	Frecuencia	Porcentaje
<b>totalmente insatisfecho</b>	2	1.9
<b>insatisfecho</b>	4	3.8
<b>medianamente insatisfecho</b>	5	4.8
<b>satisfecho</b>	22	21.0
<b>totalmente satisfecho</b>	72	68.6
<b>total</b>	105	100

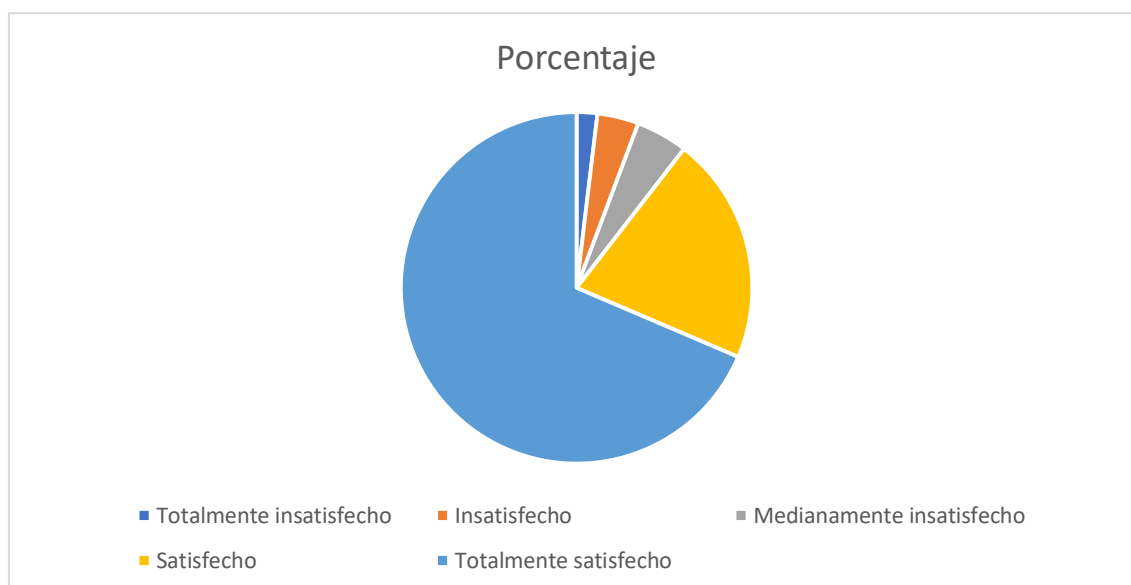
I. *Tabla 2 Comparación de frecuencias absolutas y relativas*

Nota. Elaboración en base de datos en la encuesta de satisfacción

**Interpretación:** En la *tabla 1* se evidencia que todos los los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Politécnico Regional de Los Andes – 2023 están satisfechos con respecto a la formación y capacitación en electrónica, programación y diseño mecánico enfocado en robótica, facilitado por el programa de formación "CRIT".

### **Figura del grafico estadístico**

Gráfico estadístico sobre encuesta de satisfacción



II. *Figura N°. 1 Grafico estadístico*

**Interpretación:** Se evidencia que en la Figura N°. 2, que todos los estudiantes de nivel secundario en la Institución Educativa Politécnico Regional de Los Andes – 2023 muestran un nivel significativo de satisfacción con la formación brindada en electrónica, programación y diseño mecánico, orientados a la robótica, bajo el programa de formación "CRIT". La uniformidad en la expresión de satisfacción es evidente en el gráfico estadístico, señalando un alto grado de aceptación de la calidad del programa por parte de los estudiantes. Estos resultados sugieren un impacto positivo y una percepción favorable de la efectividad del programa educativo.

**CAPITULO IV  
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y COSTOS**

**4.1. CRONOGRAMA**

**Tabla**

**3**

Cronograma de Actividades

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO: ABONO ORGÁNICO 2023</b>																	
N°	Actividad/ semana	setiembre				Octubre			Noviembre				Diciembre				Responsable
		1	2	3	4	5	6	9	2	4	5	9	1	2	3	4	
1	Inicio de taller																Equipo
2	Actividad N° 01																Equipo
3	Actividad N° 02																Equipo
4	Actividad N° 03																Equipo
5	Actividad N° 04																Equipo
6	Actividad N° 05																Equipo
7	Actividad N° 06																Equipo
8	Actividad N° 07																Carlos
9	Actividad N° 08																Equipo
10	Actividad N° 09																Equipo
11	Actividad N° 10																Equipo
12	Actividad N° 11																Equipo
13	Actividad N° 12																Equipo
14	Actividad N° 13																Equipo
15	Actividad N° 14																Equipo
16	Elaboración de encuestas																Equipo
17	Elaboración de informe final																Equipo

## 4.2. INFORME ECONÓMICO

### INFORME ECONOMICO

Equipo de proyección social : CRIT

Fecha de inicio : 22/agosto/2023

Fecha de finalización : 22/diciembre/2023

Asunto: El informe económico trata acerca de los gastos efectuados para la ejecución del proyecto social CRIT con título "Formación y capacitación sobre electrónica, programación y diseño mecánico orientado a la robótica educativa dirigido a estudiantes del nivel secundario de la institución educativa pública politécnico regional los andes de la provincia de san román Juliaca 2023".

Nº	DETALLES DE GASTO	COMPROBANTE		FECHAS	IMPORTE S/.
		C/P	Nº		
1	1 libro de actas	Nota de venta		17/09/2023	12.00
2	Impresión	Declaración jurada	01	6/12/2023	30.00
3	Impresión	Declaración jurada	01	12/12/2023	20.00
4	Impresión	Declaración jurada	01	13/12/2023	25.00
5	Impresión	Declaración jurada	01	18/12/2023	20.00
6	Quemado de CD	Declaración jurada	04	20/12/2023	20.00
7	Empastado	Declaración jurada	03	20/12/2023	90.00
8	Gasto por movilidad	Declaración jurada	02	20/09/2023	80.00



Nombre y apellidos

Nombre y apellidos

## CONCLUSIONES

Se logró determinar a través de esta proyección social que la formación y capacitación en fundamentos teóricos y prácticos sobre electrónica, programación y diseño mecánico, muestra una considerable ayuda para el desarrollo de nuevas habilidades en el aspecto creativo asimismo en el aspecto técnico.

La integración de la robótica educativa y la programación en el currículo escolar estimula el pensamiento crítico en los estudiantes. La resolución de problemas complejos y la toma de decisiones durante la creación de robots promueven habilidades analíticas valiosas.

Los estudiantes, asimismo los docentes de la Institución Educativa Politécnico Regional de los Andes quedaron satisfechos con el trabajo realizado, debido a que los estudiantes desarrollaron habilidades técnicas, asimismo habilidades blandas, que son de mucha ayuda para su desenvolvimiento académico.

Todo ello fomenta en los estudiantes la creatividad imaginación y por ende les permite también desarrollar habilidades que fortalecen actitudes positivas y específicas al momento de enfrentarse a espacios donde tengan que demostrar sus conocimientos y habilidades técnicas que se requieran.

Al enfrentar y superar desafíos en la creación de robots y proyectos electrónicos, los estudiantes desarrollan una mayor autoconfianza y autoeficacia. Esto contribuye a una mentalidad positiva hacia el aprendizaje y la resolución de problemas.

La integración de la robótica educativa y la programación en el currículo escolar estimula el pensamiento crítico en los estudiantes. La resolución de problemas complejos y la toma de decisiones durante la creación de robots promueven habilidades analíticas valiosas.



## RECOMENDACIONES

Es crucial implementar proyectos de robótica educativa, electrónica, programación y diseño mecánico en el ámbito educativo de secundaria, ya que estos no solo fomentan el aprendizaje tecnológico, si

no que también contribuyen a la reducción de la contaminación al promover la reutilización de componentes electrónicos. Además, los beneficios para el desarrollo cognitivo y habilidades prácticas son significativos.

Se recomienda ofrecer programas de capacitación integral para padres de familia y docentes, esto con la finalidad de poder impartir la importancia del desarrollo de robótica educativa, en las instituciones educativas de Secundaria.

Se recomienda promover la creación de proyectos que utilicen materiales reciclados en el ámbito de la robótica y la electrónica. Estos proyectos no solo enseñan conceptos clave, sino que también inculcan la importancia de la sostenibilidad y la reutilización de recursos.

Se recomienda fomentar estrategias didácticas que involucren a los estudiantes de manera activa en la construcción y programación de robots. La participación directa en proyectos prácticos mejora la comprensión de conceptos y fortalece habilidades de resolución de problemas.

Se recomienda enfatizar la importancia de la seguridad al manipular componentes electrónicos y mecánicos. Se deben enseñar prácticas seguras de trabajo, así como el manejo adecuado de herramientas y equipos.

Se recomienda antes de comenzar cualquier proyecto, se debe realizar una planificación detallada. Esto incluye la creación de un plan de trabajo que contemple todas las fases del proyecto, desde el diseño hasta la implementación, para garantizar un proceso fluido y sin contratiempos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Angeriz Pampin, E. H. (2021). Experiencias de aprendizaje de estudiantes en talleres de robótica educativa y programación en educación media , en el marco de los procesos de apropiación de la tecnología y de la alfabetización digital . *Universidad de La Republica Uruguay*.
- Boyer, J., Chouvet, B., Gebuhrer, L., Betuel, H., Descos, L., & Thivolet, J. (1982). Maladie coeliaque et lupus érythémateux disséminé. Association familiale et relation avec le système HLA-DR. In *La Nouvelle presse medicale* (Vol. 11, Issue 7, pp. 525–526).
- Brenji, D., Mariño, N., Huy, C., Gómez, R., García, G., Márquez, M., & Zaradnik, I. (2010). Competencia de sumo robot para la enseñanza de electrónica y robótica práctica. *COMRab, March 2015*, 256–260.
- Charles K., A. (2013). *FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ELECTRICOS* (5ta Edisci). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.
- G.Budynas, R., & Keith Nisbett, J. . (2012). *Diseño en ingeniería mecánica*.
- Gmbh, G. U. N. T. G. (2019). *Mecánica y diseño mecánico*. 195.
- Gómez Forero, D. T., Prada, G., Eliécer, U., Villamizar, V., Bernardo, J., & others. (2018). *Fundamentos de Programación*.
- Jorge F . Ma San Zapata. (2016). *Diseño de elementos de Máquinas I*.
- Moran-Borbor, R., Galvis-Roballo, V., Niño-Vega, J., & Fernández-Morales, F. (2021). Desarrollo de un robot sumo como material educativo orientado a la enseñanza de programación en Arduino. *Revista Habitus: Semilleros de Investigación*, 1(2). <https://doi.org/10.19053/22158391.12178>
- Ollero, A. (2001). Robòtica. Manipuladores y robots mòviles. In *Robotica Manipuladores y robots moviles*. (p. 422).
- Pino Herrera, J., Martínez Moreno, P., Vergara Camacho, J. A., & Contreras Vega, G. (2020). *Introducción a la programación* (Primera Ed). GRUPO EDITORIAL HESS, S.A. DE C.V.

Ruiz Robredo, G. A. (2009). Electrónica básica para ingenieros. In *Electrónica básica para ingenieros*. <https://doi.org/10.22429/euc2020.012>

Sanz, P. J. (2006). Introducción a La Robótica Inteligente. *Sanchez Pedro, 1*, 80.

Valencia Rodriguez, B. (2021). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO DIDÁCTICO APLICADO A LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ELECTRÓNICA Y LA ROBÓTICA EDUCATIVA UTILIZANDO MICROCONTROLADORES. *Universidad Católica de Santa María Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales*, 1–60.

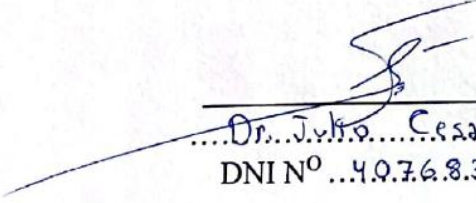
# **Anexos**

## Constancia de conformidad del asesor sobre informe final

Yo, Dr. Julio Cesar Laura Huanca; identificado con DNI N° ...40.768.315., adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica doy fe que el informe final presentado por el grupo de proyección social "CRIT", es conforme, han cumplido al 100% con lo programado en el proyecto denominado "FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN SOBRE ELECTRÓNICA, PROGRAMACIÓN Y DISEÑO MECÁNICO ORIENTADO A LA ROBÓTICA EDUCATIVA DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN JULIACA 2023", y que los gastos realizados se ajustan a la verdad, por lo que firmo al reverso de cada comprobante de pago.

Atentamente,



  
.....Dr. Julio Cesar Laura Huanca  
DNI N° ...40.768.315.....

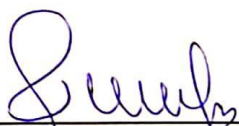
Juliaca, 21 de diciembre del 2023

## Constancia de conformidad del asesor sobre informe final

Yo, John Carlos Quispe Chambi.....; identificado con DNI N° 01344282, adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica doy fe que el informe final presentado por el grupo de proyección social "CRIT", es conforme, han cumplido al 100% con lo programado en el proyecto denominado "FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN SOBRE ELECTRÓNICA, PROGRAMACIÓN Y DISEÑO MECÁNICO ORIENTADO A LA ROBÓTICA EDUCATIVA DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN JULIACA 2023", y que los gastos realizados se ajustan a la verdad, por lo que firmo al reverso de cada comprobante de pago.

Atentamente,



  
\_\_\_\_\_  
John Carlos Quispe Chambi  
DNI N° 01344282.....

Juliaca, 21 de diciembre del 2023

## CONSTANCIA DE CONFORMIDAD

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA POLITECNICO REGIONAL LOS ANDES JULIACA QUIEN SUSCRIBE:

HACE CONSTAR:

Que el grupo de proyección social y extensión cultural denominado "CRIT", el cual esta conformado por los estudiantes, **KEVIN ANTHONY RAMOS PACCO**, **HENRY APAZA SANCA**, **FRANK ISMAEL CHOQUEHUANCA MAMAMI**, **CRISTIAN CAJIA PACCO**, **MAXIMO ENRIQUE FOROCA ADUVIRI** Y **DANIA LIZBETH CONDORI APAZA**, han dictado las clases y terminados estas mismas, en la especialidad de electrónica en la INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES JULIACA, las cuales se llevaron desde el mes de Agosto a Noviembre del 2023.

Emito la presente constancia para los fines que estimen conveniente.

Juliaca, 14 de diciembre de 2023

Atentamente



Mg. FIDEL VILCA MAMANI  
DIRECTOR  
IES. POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES

-----  
DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
SECUNDARIA POLITÉCNICO REGIONAL  
LOS ANDES JULIACA



## ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

- Formación y capacitación sobre electrónica , programación y diseño mecánico orientado a la robótica educativa dirigido a estudiantes de nivel secundario de la institución educativa publica Politécnico regional los Andes de la provincia de San Román Juliaca -2023

2021208010.est@unaj.edu.pe [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

APELLIDOS Y NOMBRES \*

Tu respuesta

---



¿En general, cómo calificarías la calidad de la enseñanza recibida? \*

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Medianamente insatisfecho
- Insatisfecho
- Totalmente insatisfecho

¿Sientes que los contenidos y materiales de estudio fueron adecuados y relevantes? \*

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Medianamente insatisfecho
- Insatisfecho
- Totalmente insatisfecho

¿Consideras que los métodos de enseñanza utilizados fueron efectivos para tu aprendizaje? \*

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Medianamente insatisfecho
- Insatisfecho
- Totalmente insatisfecho

¿Cómo evaluarías la disponibilidad y accesibilidad de los profesores o instructores para resolver tus dudas o inquietudes? \*

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Medianamente insatisfecho
- Insatisfecho
- Totalmente insatisfecho

¿Recomendarías este programa de enseñanza a otras personas interesadas en el tema de la robótica? \*

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Medianamente insatisfecho
- Insatisfecho
- Totalmente insatisfecho

## Anexo fotográfico N°1



*Descripción: Funcionamiento del controlador de motores L298*

## Anexo fotográfico N°2



*Descripción: Explicación de las aplicaciones del diseño mecánico*

### Anexo fotográfico N°3



*Descripción: Explicación del funcionamiento de los sensores HC-SR04 Y TCRT5000*

### Anexo fotográfico N°4



*Descripción: Control de asistencia en alumnos de primer grado de secundaria*

#### Anexo fotográfico N°5



*Descripción: Explicación del código de programación del robot soccer*

## Anexo fotográfico N°6



*Descripción: Foto grupal con estudiantes del tercer grado "E"*

## Anexo fotográfico N°7



*Descripción: Delegación de estudiantes para la II Olimpiada de robótica en la UNAJ*

## Anexo fotográfico N°8



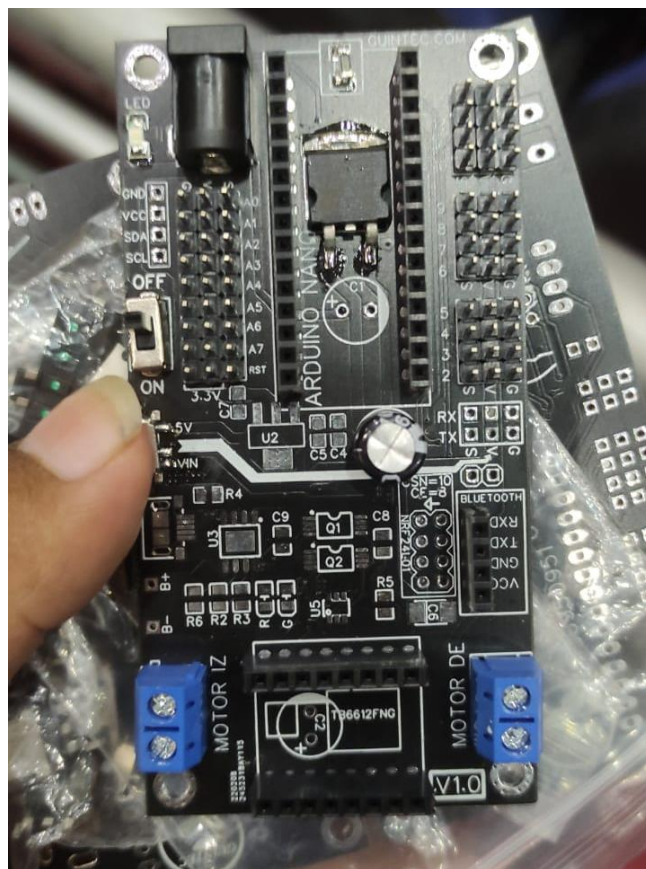
*Descripción: Estudiantes que participaron en la categoría Mini sumo*

## Anexo fotográfico N°9



Descripción: Foto grupal con los miembros de proyección social en la Expotec 2023

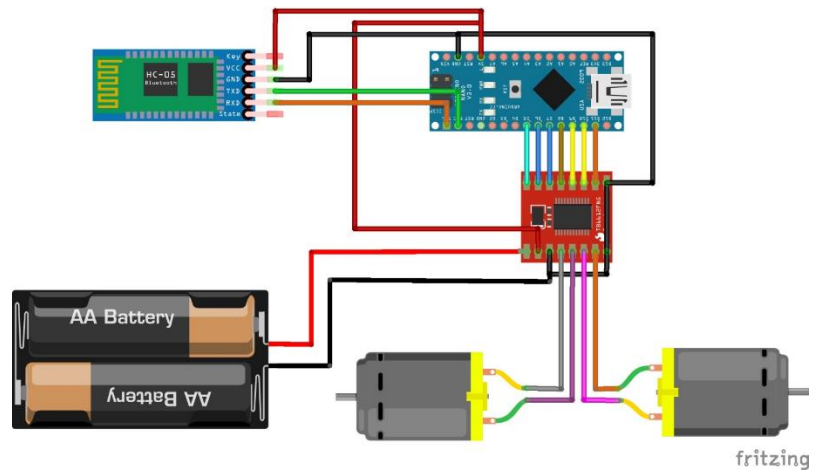
### Anexo fotográfico N°10



Descripción: PCB utilizado para los prototipos robóticos en la competencia

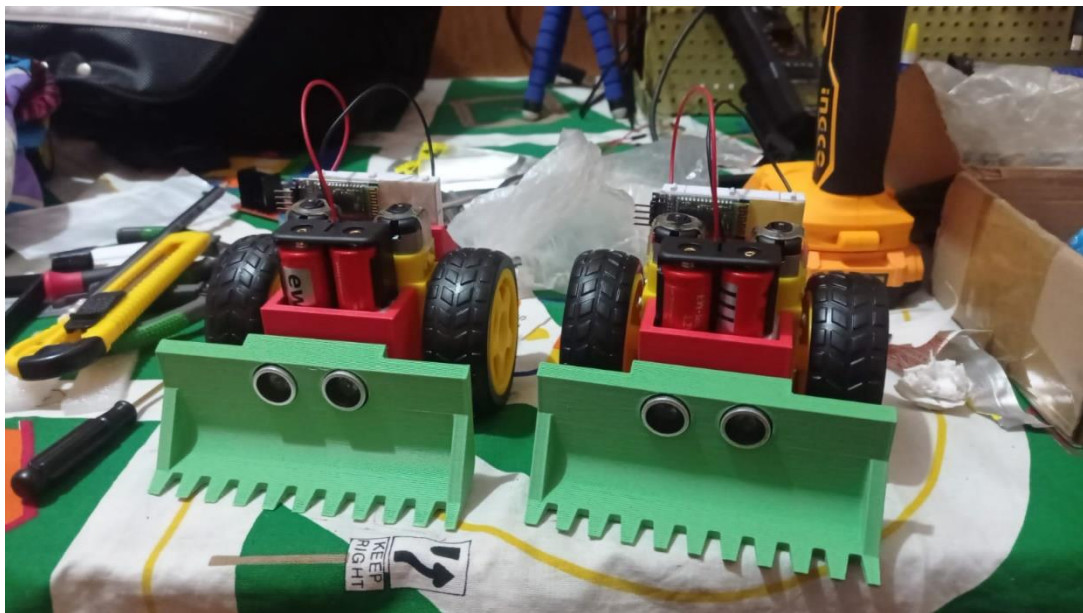


## Anexo fotográfico N°11



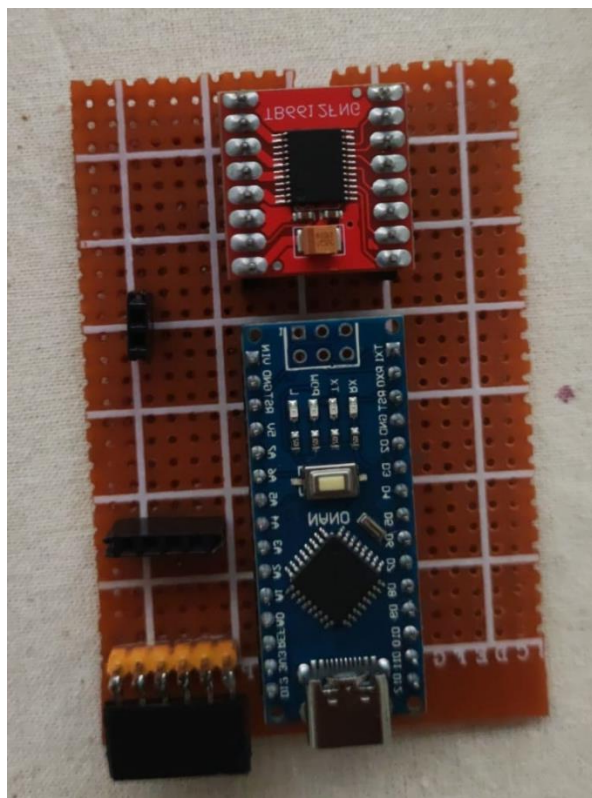
*Descripción: Diagrama de conexiones para el robot soccer*

## Anexo fotográfico N°12



*Descripción: Prototipos robóticos realizado durante las clases*

### Anexo fotográfico N°13



*Descripción: PCB realizado en la placa universal del robot soccer*

### Anexo fotográfico N°14



*Descripción: Practica grupal de programación en texto en el lenguaje de C++*

### Anexo fotográfico N°15



*Descripción: Practica de lectura de resistencias en estudiantes de cuarto grado*

### Anexo fotográfico N°16

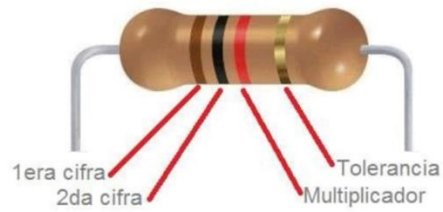


Figura N° 1.5 Ponderado de colores

Color	1era y 2da banda	3ra banda	4ta banda	
	1era y 2da cifra significativa	Factor multiplicador	Tolerancia	%
plata		0.01		+/- 10
oro		0.1		+/- 5
negro	0	x 1	Sin color	+/- 20
marrón	1	x 10	Plateado	+/- 1
rojo	2	x 100	Dorado	+/- 2
naranja	3	x 1,000		+/- 3
amarillo	4	x 10,000		+/- 4
verde	5	x 100,000		
azul	6	x 1,000,000		
violeta	7			
gris	8	x 0.1		
blanco	9	x 0.01		

Descripción: Tabla de equivalencia de las resistencias

### Anexo fotográfico N°17



Descripción: Introducción y repaso de electrónica básica