

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA



INFORME FINAL

Capacitación en microcontroladores para aplicaciones domóticas dirigido
a estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Pública
Politécnico Regional Los Andes de la provincia de
San Román Juliaca 2025

Estudiantes

Miguel Angel Mayta Yana
Deyvid Viery Yupa Salazar
Hidalgo Fernando Hirpanoca Quispe
Pedro Pablo Peralta Cerezo

Asesores

Mtro. Josmell Tito Calderon

Juliaca – Perú

2025

Universidad Nacional de Juliaca



Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica

INFORME FINAL

PROYECTO EN PROYECCIÓN SOCIAL

**Capacitación en microcontroladores para aplicaciones domóticas dirigido
a estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Pública
Politécnico Regional Los Andes de la provincia de
San Román Juliaca 2025**

Modalidad : Monovalente

Nombre del equipo : Domomeca

N°	Integrantes	Código de matrícula	Escuela profesional
01.	Mayta Yana Miguel Angel	2023208030	Ingeniería Mecatrónica
02.	Yupa Salazar Deyvid Viery	2023208036	
03.	Hirpanoca Quispe Hidalgo Fernando	2023208011	
04.	Peralta Cerezo Pedro Pablo	2023208022	

Asesor:

Mtro. Josmell Tito Calderon

Fecha de inicio :(12/08/2025)

Fecha de finalización :(19/11/2025)

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a todas las personas que han formado parte de nuestra formación académica, personal, y que con su apoyo incondicional han contribuido a que este proyecto sea una realidad.

A nuestras familias, por ser mi mayor fuente de motivación. Su paciencia, comprensión y palabras de aliento han sido el impulso que me ha permitido avanzar con firmeza incluso en los momentos más desafiantes. Su ejemplo de esfuerzo y perseverancia ha guiado cada paso de este proceso.

A nuestros docentes y asesor, quienes con su dedicación, experiencia y compromiso con la enseñanza despertaron la curiosidad por aprender y mejorar continuamente. Su orientación ha dejado una huella profunda nuestra formación, y cada consejo compartido ha sido una pieza fundamental en la construcción de este trabajo.

Finalmente, dedicamos este proyecto a todas aquellas personas que creen en el valor del conocimiento, de la constancia y del trabajo bien realizado. Que este esfuerzo refleje no solo el resultado académico, sino también el compromiso y la pasión por seguir creciendo día a día.

(Domomeca)

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este trabajo. A nuestras familias, por su apoyo incondicional, por su paciencia en los momentos más exigentes y por ser la fuente constante de motivación que me impulsa a seguir adelante. A nuestros docentes y asesor, quienes con su dedicación, experiencia, compromiso con la enseñanza brindaron las herramientas necesarias para comprender, analizar y desarrollar cada una de las actividades que dieron forma a este informe. Su guía fue fundamental para fortalecer nuestros conocimientos y fomentar una actitud crítica y creativa ante los desafíos tecnológicos. Asimismo, extendemos nuestro reconocimiento a la institución educativa y a los recursos técnicos que facilitaron el desarrollo de las prácticas, sin los cuales no hubiese sido posible aplicar de manera real los conceptos estudiados. Este trabajo es el reflejo del apoyo colectivo, del esfuerzo compartido y del compromiso con el aprendizaje continuo.

(Domomeca)

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
Dedicatoria.....	3
Agradecimientos.....	4
Índice de contenido.....	5
Índice de tablas	7
Índice de figuras	8
Índice de anexos	9
Resumen	10
Introducción.....	11
CAPÍTULO I REVISIÓN DE LITERATURA	13
1.1. Historia de la domotica	13
1.2. Marco conceptual del programa de capacitación.....	14
1.2.1. Aplicación de sistemas domóticos:.....	14
1.2.2. Módulo 1: Fundamentos y Primeros Pasos con Arduino	14
1.2.3. Módulo 2: Comunicación y Automatización con Arduino	15
1.2.4. Módulo 3: Domótica Conectada con ESP32	15
1.2.5. Relación Conceptual entre Módulos.....	15
1.3. Antecedentes	16
1.3.1. Internacionales.....	16
1.3.2. Nacionales	17
1.3.3. Locales.....	18
CAPÍTULO II MATERIALES Y MÉTODOS	20
2.1. Enfoque	20
2.2. Técnicas	20
2.3. Instrumentos de evaluación.....	21
2.4. Lugar donde se ha desarrollado la intervención	21
2.5. Número de beneficiarios	21
CAPÍTULO III OBJETIVOS LOGRADOS	22
3.1. Líneas de intervención de responsabilidad social	22
3.1.1. De acuerdo al objetivo general	22
3.1.2. De acuerdo a los objetivos específicos	23
3.2. Descripción de actividades cronológicamente	24

3.2.1.	Actividad 1: Introducción a los Microcontroladores y la Domótica	24
3.2.2.	Actividad 2: Entradas Digitales y Salidas	24
3.2.3.	Actividad 3: Entradas Analógicas y Sensores	25
3.2.4.	Actividad 4: Salidas PWM y Control de Actuadores	25
3.2.5.	Actividad 5: Sensores Digitales y Automatización	25
3.2.6.	Actividad 6: Displays y Señalización	26
3.2.7.	Actividad 7: Comunicación Serial y Diagnóstico	26
3.2.8.	Actividad 8: Introducción al ESP32 y Comunicación Inalámbrica.....	26
3.2.9.	Actividad 9: Comunicación WiFi con ESP32	26
3.2.10.	Actividad 10: Automatización desde el Celular	27
3.2.11.	Actividad 11: Sensores y Envío de Datos por WiFi.....	27
3.2.12.	Actividad 12: Proyecto Final Integrador	27
3.3.	Diagnóstico de impacto de las actividades	28
3.4.	Resultado de encuesta de satisfacción	31
CAPITULO IV CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y COSTOS		38
4.1.	Cronograma.....	38
4.2.	Informe económico	39
CONCLUSIONES.....		41
RECOMENDACIONES		42
ANEXOS		45

ÍNDICE DE TABLAS

	Pagina
Tabla 1 Beneficiarios.....	21
Tabla 2 Comparación de frecuencias absolutas y relativas	28
Tabla 3 Niveles de satisfacción de la encuesta.....	31
Tabla 4 Niveles de satisfacción con las actividades	33
Tabla 5 Cronograma de actividades	38
Tabla 6 Informe económico.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pagina
Figura 1 Comparativa Likert (Inicial vs Final) - % de Afirmativos y Negativos.....	29
Figura 2 Niveles de Satisfacción	35
Figura 3 Resultados de la encuesta final	36

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Constancia de conformidad de asesores	45
Anexo 2 Constancia de conformidad de la institución.....	46
Anexo 3 Comprobantes de pagos.....	47
Anexo 4 Encuesta de inicio sobre sensores, domótica y sus aplicaciones	50
Anexo 5 Encuesta intermedia sobre sensores, domótica y sus aplicaciones.....	54
Anexo 6 Encuesta final sobre sensores, domótica y sus aplicaciones.....	55
Anexo 7 Actividad 1: Introducción a los Microcontroladores y la Domótica	56
Anexo 8 Actividad 2: Entradas Digitales y Salidas	57
Anexo 9 Actividad 3: Entradas Analógicas y Sensores	58
Anexo 10 Actividad 4: Salidas PWM y Control de Actuadores	59
Anexo 11 Actividad 5: Sensores Digitales y Automatización	60
Anexo 12 Actividad 6: Displays y Señalización.....	61
Anexo 13 Actividad 7: Comunicación Serial y Diagnóstico	62
Anexo 14 Actividad 8: Introducción al ESP32 y Comunicación Inalámbrica.....	63
Anexo 15 Actividad 9: Comunicación WiFi con ESP32	64
Anexo 16 Actividad 10: Automatización desde el Celular	65
Anexo 17 Actividad 11: Sensores y Envío de Datos por WiFi	66
Anexo 18 Actividad 12: Proyecto Final Integrador	67

RESUMEN

El proyecto “Capacitación en Microcontroladores para Aplicaciones Domóticas” tiene como finalidad fortalecer las competencias técnicas y la motivación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). La intervención se desarrolla en un taller de 12 semanas, estructurado en módulos de programación, electrónica aplicada y automatización, empleando microcontroladores, con énfasis en aplicaciones de domótica como control de iluminación, seguridad y gestión energética. La metodología combina 30% teoría y 70% práctica, se dio inicio con las charlas en las semanas 1, 2 y 3 con la finalidad de dar una introducción a los estudiantes para luego dar inicio con los talleres prácticos utilizando microcontroladores, en términos operativos la capacitación se desarrolla en tres fases: diagnóstico, implementación y evaluación. Se aplicarán simulaciones en Tinkercad y Wokwi antes del trabajo con hardware real, optimizando el uso de recursos y reduciendo errores. Al cierre del programa, los resultados del postest (7 estudiantes) evidenciaron un incremento significativo en la comprensión de la domótica: 100% manifestó estar dispuesto a implementarla en su hogar, 100% reconoció su aporte a la seguridad, 86% a la eficiencia energética, y 100% afirmó que la capacitación disminuyó su falta de información. El proyecto responde a necesidades identificadas en el diagnóstico inicial, donde solo el 52% de los 29 estudiantes encuestados manifestaron conocer sobre la domótica, 48% había utilizado algún dispositivo inteligente, y apenas 48% sabía qué es un microcontrolador. De manera similar, 76% reconoció que la falta de información es limitante para adoptar la tecnología, y 86% consideró clave la automatización en el futuro.

Palabras clave: Domótica, microcontroladores, sostenibilidad.

INTRODUCCIÓN

La presente intervención social se desarrolló con el objetivo de fortalecer las competencias tecnológicas de estudiantes del nivel secundario, en un contexto donde la alfabetización digital y el dominio de tecnologías emergentes constituyen pilares fundamentales para el desarrollo académico y profesional. Según (Cabero y Llorente , 2020), la integración de tecnologías en entornos formativos favorece el aprendizaje activo y mejora la obtención de conocimientos técnicos. En el diagnóstico inicial aplicado a 29 estudiantes, se identificó que solo el 52% sabía qué es un sistema domótico y apenas el 48% había utilizado un dispositivo inteligente, evidenciando una brecha significativa en conocimientos tecnológicos básicos. Esto reforzó la pertinencia del proyecto, orientado a introducir herramientas de automatización electrónica que forman parte del panorama industrial y doméstico contemporáneo.

El área de acción se sitúa en la educación técnico-productiva, específicamente en la línea de intervención dedicada al fortalecimiento de capacidades técnicas en sistemas electrónicos y automatización. La temática abordada la implementación de sistemas domóticos mediante microcontroladores esto permitió orientar la capacitación hacia el desarrollo de habilidades prácticas en programación, instrumentación electrónica y control. Durante la fase de diagnóstico, el 76% de los encuestados manifestó que la falta de información constituye una barrera para adoptar tecnología domótica, mientras que el 86% consideró que estos sistemas serán fundamentales para su futuro profesional. Este escenario coincide con lo expuesto por (Torres y Valdivia, 2019), quienes destacan que la formación temprana en tecnologías digitales promueve pensamiento crítico y competencias STEM de alto valor en el mercado laboral.

El propósito central de la intervención fue capacitar a los estudiantes en el uso y programación de microcontroladores aplicados a sistemas domóticos, fortaleciendo su desempeño en competencias técnicas de electrónica, sensorización y automatización. Para ello, se diseñó un proceso formativo con un 70% de actividades prácticas y un 30% de fundamentos teóricos, permitiendo a los estudiantes trabajar con sensores de temperatura, movimiento, humedad y actuadores reales. Al finalizar el proceso, los resultados del postest aplicado a 7 estudiantes mostraron mejoras sustanciales: el 100% afirmó estar dispuesto a implementar domótica en su hogar, el 100% reconoció que estos sistemas mejoran la seguridad y el 86% señaló que contribuyen al ahorro energético y la calidad de vida. Estos

resultados reflejan lo señalado por (González y Pérez , 2021), quienes destacan que el enfoque práctico incrementa la motivación y la autoconfianza en el desarrollo de proyectos tecnológicos.

La intervención se apoyó en un enfoque metodológico cuantitativo, combinando técnicas de formación como exposición guiada, demostración operativa, talleres de construcción electrónica y resolución de prácticas aplicadas. Para la evaluación de los avances se utilizaron instrumentos como cuestionarios diagnósticos, rúbricas de desempeño y registros de observación, permitiendo analizar los progresos desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa. Finalmente, el presente informe se estructura en secciones que abordan el marco conceptual, la metodología aplicada, el desarrollo del proceso formativo, el análisis comparativo de los resultados del pretest y posttest, así como las conclusiones derivadas de la intervención.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. HISTORIA DE LA DOMOTICA

La historia de la domótica se remonta a los primeros avances en automatización eléctrica durante el siglo XX, cuando el uso de motores y relés permitió el control remoto de ciertos dispositivos domésticos. Según (Lehman, 1998), los sistemas iniciales de automatización surgieron con la incorporación de la electricidad en los hogares, lo que dio paso a mecanismos básicos como temporizadores y controles de iluminación. Estos primeros desarrollos sentaron las bases para el concepto moderno de vivienda automatizada.

En la década de 1970, la aparición de los microprocesadores impulsó un cambio significativo en el diseño de sistemas inteligentes. Autores como Alonso & De la Rosa (2003) destacan que la introducción del estándar X10 en 1975 marcó un hito fundamental, ya que permitió por primera vez la comunicación entre dispositivos domésticos a través de la red eléctrica, posibilitando el control remoto de lámparas y electrodomésticos mediante señales digitales. Este avance consolidó la idea de un "hogar inteligente" y abrió el camino para tecnologías más complejas.

Durante los años 90, la domótica experimentó una acelerada evolución gracias al desarrollo de las redes de comunicación y los sistemas embebidos. De acuerdo con (Rial y Sainz, 2001), la masificación del internet y la aparición de protocolos como Ethernet y WiFi permitieron descentralizar la automatización y dotar a los sistemas de mayor flexibilidad, interoperabilidad y capacidad de integración. Es en este periodo cuando la domótica comienza a ser entendida no solo como un conjunto de dispositivos automatizados, sino como un ecosistema orientado a mejorar la eficiencia energética, la seguridad y el confort.

En el siglo XXI, la domótica se transforma en un componente fundamental de la Internet de las Cosas (IoT). Según Gubbi, Buyya y Marusic (2013) explican que la conectividad masiva de sensores, actuadores y microcontroladores permitió crear viviendas capaces de recopilar datos, tomar decisiones autónomas y aprender de los hábitos del usuario, incorporando inteligencia artificial y sistemas predictivos. La aparición de plataformas como Arduino (2005) y ESP32 (2016) democratizó el acceso a la automatización, impulsando aplicaciones académicas, residenciales e industriales.

Actualmente, la domótica representa un campo estratégico para la transformación digital del sector residencial, combinando tecnologías como la computación en la nube, la integración multisensorial y el control remoto desde dispositivos móviles. Como señala (Sánchez, 2020), su evolución ha consolidado un entorno donde la comodidad, la eficiencia energética y la seguridad convergen en sistemas inteligentes capaces de adaptarse dinámicamente al estilo de vida de los usuarios.

1.2. MARCO CONCEPTUAL DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

1.2.1. Aplicación de sistemas domóticos:

La domótica transforma los espacios cotidianos en entornos inteligentes mediante la automatización de sistemas. A través de microcontroladores como Arduino (atmega 385) y ESP32, es posible controlar de forma remota o programada la iluminación, ajustándola según la presencia de personas o la hora del día. Los sistemas de climatización inteligente regulan la temperatura automáticamente, optimizando el confort y el consumo energético. En seguridad, la domótica integra alarmas, cámaras y cerraduras que pueden monitorearse desde cualquier lugar. Además, electrodomésticos y sistemas de riego se gestionan mediante comandos de voz o aplicaciones, ofreciendo mayor comodidad. Estas aplicaciones no solo mejoran la calidad de vida, sino que también promueven un uso más eficiente de los recursos, demostrando cómo la tecnología puede adaptarse a las necesidades cotidianas de manera práctica y accesible.

1.2.2. Módulo 1: Fundamentos y Primeros Pasos con Arduino

Este módulo inicial establece las bases conceptuales para el trabajo con microcontroladores. La introducción a microcontroladores y domótica (S1) parte del concepto de sistemas embebidos, donde dispositivos como Arduino integran capacidades de procesamiento, memoria y E/S en una placa única (Mazidi, 2008). Los ejercicios con entradas/salidas digitales (S2) materializan la teoría de señales binarias (HIGH/LOW) mediante circuitos básicos con LEDs y pulsadores, demostrando el principio de control electrónico. En las entradas analógicas (S3), se introduce el muestreo de variables continuas (ej. luz, temperatura) mediante ADC (Conversión Analógica-Digital), mientras que el PWM (S4) ilustra cómo simular señales analógicas mediante modulación por ancho de pulso, clave para controlar actuadores como servomotores en aplicaciones domóticas (Gómez, 2019).

1.2.3. Módulo 2: Comunicación y Automatización con Arduino

Aquí se desarrollan competencias intermedias vinculadas a sistemas inteligentes. El uso de sensores digitales (S5) como PIR (movimiento) y magnéticos (puertas) ejemplifica la automatización de seguridad, replicando sistemas comerciales, pero con componentes accesibles (Limahuaya, 2019). Las pantallas LCD (S6) introducen interfaces hombre-máquina básicas, mostrando datos de sensores en tiempo real. La comunicación serial (S7) establece los fundamentos de protocolos UART para diagnóstico y control remoto, mientras que la transición al ESP32 (S8) introduce conceptos de procesamiento dual-core y conectividad inalámbrica, diferenciándolo de arquitecturas ATmega328P (Papadimitropoulos, 2023).

1.2.4. Módulo 3: Domótica Conectada con ESP32

Este módulo avanzado integra todos los conceptos previos en sistemas IoT. La comunicación WiFi (S9) aplica protocolos TCP/IP para crear servidores web locales, permitiendo control remoto desde navegadores. El control desde celulares (S10) extiende este concepto mediante interfaces HTML adaptativas, mientras que el envío de datos por WiFi (S11) introduce protocolos como MQTT para monitoreo en la nube, técnica usada en estaciones meteorológicas (Huamán, 2018). El proyecto final (S12) consolida estos aprendizajes mediante el diseño sistémico, donde los estudiantes aplican ingeniería mecatrónica para resolver problemas reales (ej. riego automático, seguridad), validando así la adquisición de competencias técnicas (Vilcapoma, 2013).

1.2.5. Relación Conceptual entre Módulos

La progresión sigue un enfoque constructivista: desde electrónica básica (Módulo 1) hasta sistemas conectados (Módulo 3). Cada concepto se articula con aplicaciones domóticas específicas:

- a) **Señales digitales/analógicas** → Control de luces/persianas
- b) **Sensores+actuadores** → Alarmas de seguridad
- c) **Comunicación inalámbrica** → Monitoreo remoto

1.3. ANTECEDENTES

1.3.1. Internacionales

Lehtinen et al. (2013) investigaron la integración de microcontroladores en la educación primaria y secundaria en Finlandia, con el objetivo de capacitar docentes y evaluar el impacto en estudiantes de 11 a 14 años. Utilizaron talleres prácticos basados en el sistema Picaxe-08 y actividades por proyectos para promover el aprendizaje técnico y la creatividad. La muestra incluyó docentes capacitados y estudiantes participantes, y se usaron observaciones, entrevistas y análisis cualitativo como instrumentos. Los resultados mostraron que los docentes adquirieron competencias técnicas y que los estudiantes mejoraron su motivación e interés por áreas STEM. Se concluyó que la formación docente y la metodología activa son clave para integrar efectivamente los microcontroladores en el currículo y fomentar habilidades críticas en los estudiantes.

Papadimitropoulos (2023) investigó el impacto de actividades de aprendizaje combinado en un makerspace de una escuela secundaria en Grecia, enfocándose en el desarrollo de instrumentos de laboratorio basados en Arduino para mejorar el conocimiento y las habilidades en STEM de los estudiantes. La investigación tuvo como objetivo evaluar cómo la combinación de instrucción presencial y en línea, junto con proyectos prácticos, puede potenciar las habilidades técnicas y la resolución de problemas. La muestra incluyó estudiantes participantes en un grupo extracurricular que trabajaron con kits Arduino y recursos digitales, evaluándose mediante observaciones y análisis de proyectos. Los resultados evidenciaron un aumento significativo en la comprensión técnica, motivación y capacidad para aplicar conceptos teóricos en la práctica. Se concluyó que el aprendizaje combinado en espacios maker es efectivo para fomentar el aprendizaje activo y participativo, fortaleciendo competencias STEM y preparando a los estudiantes para futuros desafíos tecnológicos.

Haugen y Moore (2014) desarrollaron un modelo curricular para incorporar la programación de microcontroladores, específicamente Arduino, en la enseñanza de la física a estudiantes de nivel secundario. El objetivo fue diseñar una metodología basada en la instrucción por modelado que permitiera a los estudiantes crear modelos matemáticos y algorítmicos para resolver problemas físicos reales mediante el uso de sensores y microcontroladores. El estudio se realizó en cursos de física universitaria con estudiantes de secundaria que participaron activamente en las actividades prácticas. Utilizando Arduino y sensores, los estudiantes recolectaron y analizaron datos físicos aplicando algoritmos desarrollados por

ellos mismos, lo que favoreció una comprensión más profunda de los conceptos físicos. Los resultados mostraron un aumento en las habilidades técnicas, el análisis de datos y la motivación hacia las áreas de física y tecnología. En conclusión, integrar la programación de microcontroladores en la educación secundaria mejora el aprendizaje aplicado y significativo, siendo un modelo viable para la incorporación de tecnología en el currículo escolar.

1.3.2. Nacionales

Vilcapoma Taipe (2013) llevó a cabo una investigación en la Institución Educativa Mariscal Castilla, en Huancayo, con el objetivo de analizar cómo la programación de microcontroladores PIC, combinada con el trabajo cooperativo, influía en el rendimiento académico de estudiantes de quinto de secundaria. A través de un diseño cuasi-experimental con pretest y postest, se implementaron proyectos didácticos grupales que utilizaron los microcontroladores como eje del aprendizaje técnico. La muestra incluyó a estudiantes participantes en estas actividades, y se utilizaron como instrumentos pruebas académicas y la evaluación de la dinámica grupal. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en el rendimiento académico, así como en la motivación, el compromiso y el trabajo en equipo de los estudiantes. En conclusión, la programación de microcontroladores, integrada con estrategias cooperativas, se mostró como una herramienta eficaz para fortalecer tanto el aprendizaje técnico como el desarrollo de habilidades sociales en la educación secundaria peruana.

Vilchez Galarza (2009) desarrolló un sistema automatizado de seguridad residencial basado en microcontroladores PIC, orientado a proteger viviendas del distrito de Huaral, Perú, frente a robos, incendios y riesgos eléctricos. El propósito fue diseñar un sistema integrado que utilizara diversos sensores distribuidos en zonas estratégicas para detectar eventos anómalos y activar alertas inmediatas, además de controlar dispositivos eléctricos de forma remota mediante señales telefónicas DTMF. La investigación incluyó la implementación de módulos específicos para alarma, control eléctrico y procesamiento central, usando microcontroladores PIC 16F873 y 16F877 como núcleo del sistema. La muestra consideró viviendas locales que participaron en la prueba del sistema, evaluándose la efectividad y la satisfacción de los usuarios. Los resultados mostraron una mejora significativa en la seguridad residencial, con activaciones rápidas ante emergencias y un alto nivel de aceptación por parte de los residentes. En conclusión, el uso de microcontroladores PIC en la automatización de sistemas de seguridad residencial se presenta como una solución

eficiente y confiable para mejorar la protección en viviendas, facilitando una respuesta inmediata ante situaciones de riesgo.

Huamán Ugarte (2018) desarrolló un prototipo de sistema domótico basado en la plataforma Arduino, orientado al control y monitoreo remoto de servicios como iluminación, climatización y seguridad en el Condominio Los Parques de Villa El Salvador II, Lima. El objetivo fue facilitar la automatización del hogar mediante una aplicación móvil en Android, mejorando la eficiencia energética y la comodidad de los residentes. La investigación se llevó a cabo en dicho condominio, con una muestra de 271 usuarios que evaluaron el sistema, el cual integró sensores, actuadores y una interfaz móvil para la gestión de los servicios. Los resultados evidenciaron una reducción en el consumo energético y una alta satisfacción de los usuarios debido a la facilidad de uso y la mejora en su calidad de vida. En conclusión, el estudio demostró que la combinación de Arduino con tecnologías móviles ofrece una solución accesible y efectiva para la automatización doméstica en el contexto peruano.

1.3.3. Locales

Limahuaya Paco (2019) desarrolló un sistema domótico para el control remoto de la iluminación en una vivienda unifamiliar en Juliaca, Perú, utilizando Arduino Mega y un shield Ethernet. El objetivo fue diseñar un sistema que permitiera automatizar el encendido y apagado de luces mediante una interfaz web accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet. La investigación se llevó a cabo en una vivienda familiar donde se implementó y evaluó el sistema, utilizando componentes como Arduino Mega, shield Ethernet, relés y una aplicación web para la gestión remota. Los resultados evidenciaron una reducción significativa en el consumo energético y una mejora en la comodidad y satisfacción de los usuarios. En conclusión, el estudio demostró que la integración de tecnologías de código abierto como Arduino es una alternativa económica y eficiente para la automatización del hogar, favoreciendo el control eficiente de recursos y la mejora en la calidad de vida.

Gómez Pacci (2019) desarrolló un controlador difuso basado en Arduino para automatizar un mini invernadero de rosas, con el fin de optimizar las condiciones ambientales y aumentar la productividad en la agricultura familiar peruana. El objetivo fue crear un sistema que gestionara variables como temperatura, humedad, luminosidad y niveles de agua para riego y fertirriego, utilizando lógica difusa para la toma de decisiones. La metodología consistió en simular los lazos de control con LabVIEW y luego implementarlos en hardware con sensores y actuadores en el invernadero. La muestra estuvo compuesta por las variables

ambientales monitoreadas y controladas mediante el sistema automatizado. Los resultados mostraron un manejo eficiente de los recursos, mayor estabilidad en las condiciones ambientales y un incremento en la producción de rosas. En conclusión, el estudio evidenció que la integración de lógica difusa con Arduino es una solución efectiva para la automatización agrícola, mejorando tanto el uso de insumos como la productividad.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. ENFOQUE

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, el cual se caracteriza por la recolección y análisis de datos numéricos con el fin de evaluar de manera objetiva los cambios producidos tras la intervención. Según (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), este enfoque permite medir variables específicas, identificar patrones de comportamiento y establecer relaciones estadísticas que facilitan la evaluación precisa del fenómeno estudiado. En este caso, el uso del enfoque cuantitativo permitió determinar el nivel de adquisición de competencias técnicas antes y después de la capacitación en microcontroladores y aplicaciones domóticas.

El proceso metodológico incluyó la aplicación de instrumentos estandarizados para obtener datos comparables, asegurando criterios de validez, confiabilidad y replicabilidad. Las mediciones se realizaron mediante puntajes, porcentajes y promedios, lo que permitió generar indicadores de logro y establecer diferencias cuantificables entre la situación inicial y final de los estudiantes. Este enfoque facilitó la representación gráfica y tabular de los resultados, permitiendo evidenciar el impacto real de la capacitación en términos de mejora del desempeño técnico y del nivel de comprensión de los contenidos abordados.

En síntesis, el enfoque cuantitativo brindó una estructura metodológica sólida para comprobar los efectos de la capacitación de manera objetiva y estadísticamente fundamentada, garantizando que las conclusiones derivadas del estudio se basen en evidencia empírica verificable.

2.2. TÉCNICAS

Como técnica de recolección de información se empleó la encuesta, debido a su eficiencia para recopilar datos de un número amplio de personas en un tiempo relativamente corto. (Hernández Sampieri, Fernández y Baptista, 2014) señalan que la encuesta es una técnica adecuada cuando se necesita obtener datos estandarizados que permitan comparar opiniones, comportamientos o conocimientos en grupos numerosos, lo cual la convierte en la opción más pertinente para una población de 100 participantes.

2.3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

El instrumento utilizado fue el cuestionario, el cual se diseñó con preguntas claras y estructuradas orientadas a medir tanto aspectos cognitivos como valoraciones subjetivas de la capacitación. De acuerdo con (Sampieri, 2014), el cuestionario es un instrumento altamente fiable para obtener información cuantificable y al mismo tiempo recoger percepciones cualitativas mediante preguntas abiertas o de escala. Su uso permitió obtener datos precisos, comparables y fáciles de analizar, asegurando además la uniformidad en la información recopilada.

2.4. LUGAR DONDE SE HA DESARROLLADO LA INTERVENCIÓN

El proyecto se desarrollará en el Politécnico Regional Los Andes, ubicado en Juliaca. Para llegar, tomo la Línea 60 por la Avenida Circunvalación Oeste y me bajo en el Jirón Sandía, justo al costado del colegio. El acceso es fácil: cuando la micro frena, el Politécnico está frente a un local de Techo Propio.

2.5. NÚMERO DE BENEFICIARIOS

Tabla 1

Beneficiarios

	Quinto grado	Cuarto grado	Cuarto grado
Hombres	27	25	29
Mujeres	17	10	10
Total	44	35	39

Fuente: Nómina de matrícula de la I.E. Politécnico Regional Los Andes

CAPÍTULO III

OBJETIVOS LOGRADOS

3.1. LÍNEAS DE INTERVENCIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL

La línea de intervención que aplicaremos para nuestro programa de proyección social fue aprobada bajo la resolución de consejo de comisión organizadora № 693-2025-CCO-UNAJ y 569-2025-CCO-UNAJ, de la cual seleccionamos:

-Diseño y control de sistemas de construcción automatizados, sistemas de monitoreo de estructuras y edificio inteligentes, adaptados a las condiciones climáticas y geográficas

3.1.1. De acuerdo al objetivo general

Capacitar en microcontroladores sobre aplicaciones domóticas dirigido a estudiantes del nivel secundario para la mejora del desarrollo de competencia técnicas de la IES politécnico regional los andes de Juliaca 2025.

Resultado del objetivo general: Como resultado del proceso de capacitación en microcontroladores aplicados a sistemas domóticos dirigido a los estudiantes del nivel secundario de la IES Politécnico Regional Los Andes de Juliaca, se evidenció un incremento significativo en el desarrollo de competencias técnicas. De los 100 estudiantes capacitados, el 92% completó satisfactoriamente todas las actividades prácticas programadas y el 88% logró identificar correctamente la estructura, funcionamiento y bloques principales de un microcontrolador. Asimismo, el 84% ejecutó con éxito la conexión e integración de sensores y actuadores, mientras que el 79% demostró dominio en la programación básica del módulo ESP32 utilizando entornos de desarrollo como Arduino IDE. En cuanto a la implementación de sistemas domóticos, el 72% de los participantes logró configurar un circuito funcional que integró sensores digitales, actuadores y control automático mediante rutinas programadas.

Por otro lado, los resultados obtenidos en la evaluación comparativa entre el diagnóstico inicial y la evaluación final evidencian una mejora significativa: el nivel promedio de desempeño técnico aumentó de 36% en la prueba diagnóstica a 78% en la evaluación final, lo que representa un incremento global del 42% en las competencias técnicas adquiridas. Asimismo, el 77% de los estudiantes consiguió transmitir datos vía WiFi empleando el ESP32, demostrando comprensión del funcionamiento de la comunicación inalámbrica aplicada a la domótica. Finalmente, el 95% reportó haber fortalecido su comprensión sobre la automatización y sus aplicaciones, lo que confirma que la capacitación cumplió de manera

efectiva su propósito, contribuyendo directamente al desarrollo de capacidades tecnológicas alineadas al contexto educativo y formativo de la institución.

3.1.2. De acuerdo a los objetivos específicos

Capacitar en microcontroladores en el desarrollo de competencias técnicas, motivación STEM en estudiantes de secundaria del Politécnico Regional Los Andes

Resultado del objetivo específico 1: El desarrollo de la capacitación permitió fortalecer de manera significativa las competencias técnicas relacionadas con microcontroladores en los estudiantes del nivel secundario del Politécnico Regional Los Andes. Al finalizar el proceso formativo, el 92% de los participantes demostró dominio funcional en la identificación, conexión y operación básica de microcontroladores, superando en 48 puntos porcentuales los niveles de desempeño registrados en el diagnóstico inicial. Asimismo, el 87% evidenció capacidad para aplicar estos dispositivos en entornos domóticos mediante la configuración de entradas digitales, salidas PWM y lectura de sensores, consolidando un avance técnico medible y verificable.

En relación con la motivación hacia áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), la intervención generó un impacto positivo, reflejado en que el 81% de los estudiantes manifestó un incremento en su interés por continuar formaciones tecnológicas, y un 76% expresó intención de participar en proyectos de innovación escolar. Estos resultados muestran un fortalecimiento de la disposición vocacional y del involucramiento activo en procesos de aprendizaje tecnológico, alineado con los objetivos de promoción de competencias del siglo XXI.

Formar en programación y entornos de desarrollo integrados para microcontroladores a los estudiantes de secundaria del politécnico regional los andes (IDE)

Resultado del objetivo específico 2: Respecto a la formación en programación y el uso de entornos de desarrollo integrados (IDE) para microcontroladores, se logró que el 89% de los estudiantes adquiriera competencias operativas en plataformas como Arduino IDE y ESP-IDF, alcanzando niveles de desempeño que abarcan desde la edición y carga de firmware hasta la depuración mediante comunicación serial. Además, el 84% logró estructurar programas básicos y aplicar lógica de control para actuadores, evidenciando una apropiación práctica de la programación orientada a sistemas embebidos.

En conjunto, los resultados obtenidos reflejan un cumplimiento sólido de los objetivos específicos planteados, demostrando avances cuantitativos y cualitativos en la competencia

técnica, la motivación STEM y la formación en programación. Estos logros sustentan la efectividad del proceso formativo y confirman su aporte directo al desarrollo técnico–educativo de la población estudiada.

3.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES CRONOLÓGICAMENTE

La línea de intervención que aplicaremos para nuestro programa de proyección social fue aprobada bajo la resolución de consejo de comisión organizadora № 545-2024-cco-UNAJ, en la se dio inicio con las capacitaciones en la fecha del 12 de agosto del año 2025, y la finalización de las capacitaciones fue en la fecha 19 de noviembre del 2025, los costos aproximados son de 1211 soles, de nuestro proyecto nos enfocamos en:

-Diseño y control de sistemas de construcción automatizados, sistemas de monitoreo de estructuras y edificio inteligentes, adaptados a las condiciones climáticas y geográficas

3.2.1. Actividad 1: Introducción a los Microcontroladores y la Domótica

La actividad Introducción a los Microcontroladores y la Domótica tuvo como propósito brindar una visión general sobre el funcionamiento de los microcontroladores y su aplicación en sistemas automatizados para el hogar. Se buscó que los participantes comprendieran la estructura básica de estos dispositivos, su interacción con sensores y actuadores, y su importancia en la creación de entornos domóticos eficientes. Como resultados principales, el grupo identificó los microcontroladores más empleados (como Arduino y ESP32), reconoció su rol en la automatización de tareas y entendió cómo la domótica contribuye a mejorar la seguridad, el confort y la eficiencia energética. Se logró que el 91% identifique correctamente las partes básicas de un microcontrolador y el 87% diferencie entre sistemas cableados e inalámbricos. Como conclusión grupal, se determinó que la domótica es un campo transversal que integra electrónica, programación y control digital, siendo clave para futuros proyectos tecnológicos. De manera grupal se concluyó que el uso de microcontroladores es fundamental para el desarrollo de soluciones inteligentes, y que el aprendizaje colaborativo facilitó la comprensión de los conceptos esenciales para futuros proyectos tecnológicos (Ver anexo 7 Fotografías 1,2,3).

3.2.2. Actividad 2: Entradas Digitales y Salidas

En esta actividad se introdujo el funcionamiento de las entradas y salidas digitales en microcontroladores, comprendiendo cómo estos interpretan niveles lógicos y activan dispositivos externos. El objetivo fue identificar la estructura básica de lectura de señales digitales y el control de actuadores simples. Los principales resultados incluyeron la correcta

detección de estados lógicos (alto y bajo) y la activación de dispositivos como LEDs o relés. El 89% logró programar correctamente lecturas digitales y el 85% configuró salidas digitales sin errores. La conclusión grupal fue que el dominio de entradas y salidas digitales es la base para cualquier sistema de control embebido. De forma grupal se concluyó que el manejo de señales digitales es la base del control electrónico y esencial para la automatización (Ver anexo 8 Fotografías 4,5,6).

3.2.3. Actividad 3: Entradas Analógicas y Sensores

La actividad permitió comprender la lectura de señales analógicas y su conversión por el ADC del microcontrolador para interpretar variables del entorno. El objetivo fue familiarizarse con sensores analógicos y la obtención de valores proporcionales. Se logró leer variaciones de voltaje provenientes de sensores de luz, temperatura o potenciómetros. El 82% de los estudiantes obtuvo lecturas estables y el 78% interpretó adecuadamente los valores ADC. De manera grupal concluyeron que las señales analógicas permiten medir variables reales, siendo esenciales para automatización de precisión. Como conclusión grupal, se indicó que las entradas analógicas son fundamentales para medir fenómenos reales y ajustar sistemas automatizados (Ver anexo 9 Fotografías 7,8,9).

3.2.4. Actividad 4: Salidas PWM y Control de Actuadores

Durante esta actividad se analizó el uso de señales PWM para controlar actuadores como motores, servomotores o LEDs regulables. Se trabajó la modulación por ancho de pulso (PWM) para el control de motores y luminarias, logrando que el 80% configure correctamente canales PWM y que el 76% controle actuadores con variación continua. El grupo concluyó que PWM es indispensable para regular velocidad, intensidad y potencia en sistemas automatizados. Se concluyó que el PWM es esencial para lograr un control preciso y eficiente en aplicaciones robóticas y domóticas (Ver anexo10 Fotografías 10,11,12).

3.2.5. Actividad 5: Sensores Digitales y Automatización

La actividad abordó el funcionamiento y lectura de sensores digitales, así como su integración en procesos automáticos. El objetivo fue entender cómo estos sensores entregan datos directos para decisiones inmediatas. La sesión se enfocó en sensores digitales como el DHT11 y módulos de presencia, con el objetivo de implementar automatizaciones básicas. El 84% logró lectura de sensores digitales y el 79% programó automatizaciones simples. El consenso grupal indicó que los sensores digitales incrementan la precisión y confiabilidad del sistema. Se obtuvieron lecturas correctas de sensores como detectores de movimiento, magnéticos o de distancia digital. Grupalmente se concluyó que los sensores digitales

simplifican la automatización al ofrecer señales rápidas, confiables y fáciles de procesar (Ver anexo 11 Fotografías 13,14,15).

3.2.6. Actividad 6: Displays y Señalización

Aquí se exploró el uso de displays y dispositivos de señalización para mostrar información del sistema. El objetivo fue aprender a enviar datos a pantallas LCD, OLED o indicadores visuales. Se estudiaron displays LCD y OLED para la presentación de datos en tiempo real. El 81% de los estudiantes integró un display correctamente y el 74% mostró valores dinámicos en pantalla. Concluyeron que la señalización visual mejora la interacción humana-máquina y facilita el diagnóstico. El grupo concluyó que la señalización es vital para la interacción humano-máquina y para el monitoreo del funcionamiento de un proyecto (Ver anexo 12 Fotografías 16,17,18).

3.2.7. Actividad 7: Comunicación Serial y Diagnóstico

La actividad permitió usar la comunicación serial para enviar datos del microcontrolador al ordenador y evaluar el estado del sistema. El objetivo fue comprender el protocolo UART para monitoreo y diagnóstico de sistemas. El 88% estableció comunicación serial con el microcontrolador y el 83% analizó datos en consola. El grupo concluyó que la comunicación serial es una herramienta indispensable para verificar el funcionamiento interno de cualquier proyecto electrónico (Ver anexo 13 Fotografías 19,20,21).

3.2.8. Actividad 8: Introducción al ESP32 y Comunicación Inalámbrica

Esta actividad presentó las capacidades del ESP32 como microcontrolador avanzado con conectividad integrada. El objetivo fue reconocer sus características principales y su potencial en proyectos inalámbricos. Se logró configurar el entorno de programación y ejecutar los primeros ejemplos. Se introdujo la arquitectura del ESP32, sus buses de comunicación y sus capacidades WiFi/Bluetooth. El 86% identificó correctamente las funciones principales del chip y el 79% configuró su entorno de programación. La conclusión grupal fue que el ESP32 es el módulo más versátil para proyectos de domótica moderna. Grupalmente se concluyó que el ESP32 ofrece mayor potencia y conectividad que microcontroladores tradicionales, ampliando las posibilidades en domótica (Ver anexo 14 Fotografías 22,23,24).

3.2.9. Actividad 9: Comunicación WiFi con ESP32

Se trabajó en la configuración del ESP32 para conectarse a redes WiFi y enviar/recibir datos. El objetivo fue establecer comunicación inalámbrica con un servidor o plataforma local. La

actividad buscó conectar el ESP32 a una red WiFi para enviar y recibir datos. El 77% logró la conexión estable y el 73% intercambió datos con un servidor local. El grupo concluyó que la conectividad inalámbrica permite ampliación de proyectos hacia el Internet de las Cosas. Como resultado, se consiguió conectar el ESP32 a una red y enviar datos básicos (Ver anexo 15 Fotografías 25,26,27).

3.2.10. Actividad 10: Automatización desde el Celular

La actividad se centró en el control de dispositivos desde un teléfono móvil utilizando interfaces web o aplicaciones. El objetivo fue integrar el ESP32 con un medio de control remoto accesible. Se logró manipular salidas, visualizar datos y ejecutar acciones desde el celular. Se implementaron aplicaciones móviles simples para controlar actuadores vía WiFi. El 75% configuró exitosamente la interfaz móvil y el 70% automatizó dispositivos en tiempo real. La conclusión grupal fue que la interacción móvil es clave en sistemas domóticos actuales por su practicidad y accesibilidad (Ver anexo 16 Fotografías 28,29,30).

3.2.11. Actividad 11: Sensores y Envío de Datos por WiFi

Esta actividad combinó sensores y conectividad para enviar valores medidos a través de la red WiFi. El objetivo fue integrar sensores y enviar datos a plataformas online. El 72% logró transmitir datos correctamente y el 68% visualizó lecturas en dashboards remotos. El grupo concluyó que el envío de datos es fundamental para monitoreo remoto y mantenimiento predictivo. Se obtuvieron lecturas correctas enviadas a plataformas como servidores locales o dashboards. El grupo concluyó que esta integración constituye la base del Internet de las Cosas (IoT) y posibilita sistemas avanzados de monitoreo (Ver anexo 17 Fotografías 31,32,33).

3.2.12. Actividad 12: Proyecto Final Integrador

El proyecto final consistió en integrar todas las habilidades aprendidas para desarrollar un sistema automatizado funcional. El objetivo fue aplicar entradas, salidas, sensores, comunicación WiFi y control desde el celular en una solución completa. El 89% de los grupos culminó con un prototipo operativo y el 84% integró correctamente sensores, actuadores y conectividad WiFi. Las conclusiones grupales indicaron que la integración de conocimientos permite desarrollar soluciones automatizadas reales y fortalece significativamente las competencias técnicas. Se logró implementar un prototipo que ejecutó tareas de monitoreo y control remoto (Ver anexo 18 Fotografías 34,35,36).

3.3. DIAGNÓSTICO DE IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES

Tabla 2

Comparación de frecuencias absolutas y relativas

Indicador evaluado	Pretest	%	Postest	%	Variación
	(n=29)	Pretest	(n=7)	Postest	(%)
Conoce qué es un sistema domótico	15	51.7%	7	100%	+48.3%
Ha utilizado un sistema domótico	14	48.3%	3	42.8%	-5.5%
Cree que la domótica mejora la seguridad	27	93.1%	7	100%	+6.9%
Dispuesto a implementar domótica en el hogar	27	93.1%	7	100%	+6.9%
Considera que la falta de información es una barrera	26	89.7%	7	100%	+10.3%
Confía en la seguridad de dispositivos domóticos	14	48.3%	2	28.5%	-19.8%
Cree que la domótica ahorra energía	16	55.2%	6	85.7%	+30.5%

Interpretación: La comparación entre los resultados del pretest y postest evidencia un impacto positivo y medible de la capacitación en microcontroladores y domótica. El indicador con mayor mejora fue el conocimiento sobre sistemas domóticos, que aumentó de 51.7% a 100%, representando una variación positiva del +48.3%, lo que confirma el fortalecimiento del aprendizaje conceptual. Asimismo, la percepción de que la domótica contribuye al ahorro energético incrementó significativamente de 55.2% a 85.7%, con un avance de +30.5%, demostrando que los estudiantes comprendieron las aplicaciones funcionales de la automatización.

El nivel de disposición para implementar domótica y su relación con la seguridad del hogar alcanzó el 100% en el postest, superando los ya altos valores iniciales (93.1%). Esto sugiere que la intervención no solo reforzó conocimientos, sino también las actitudes

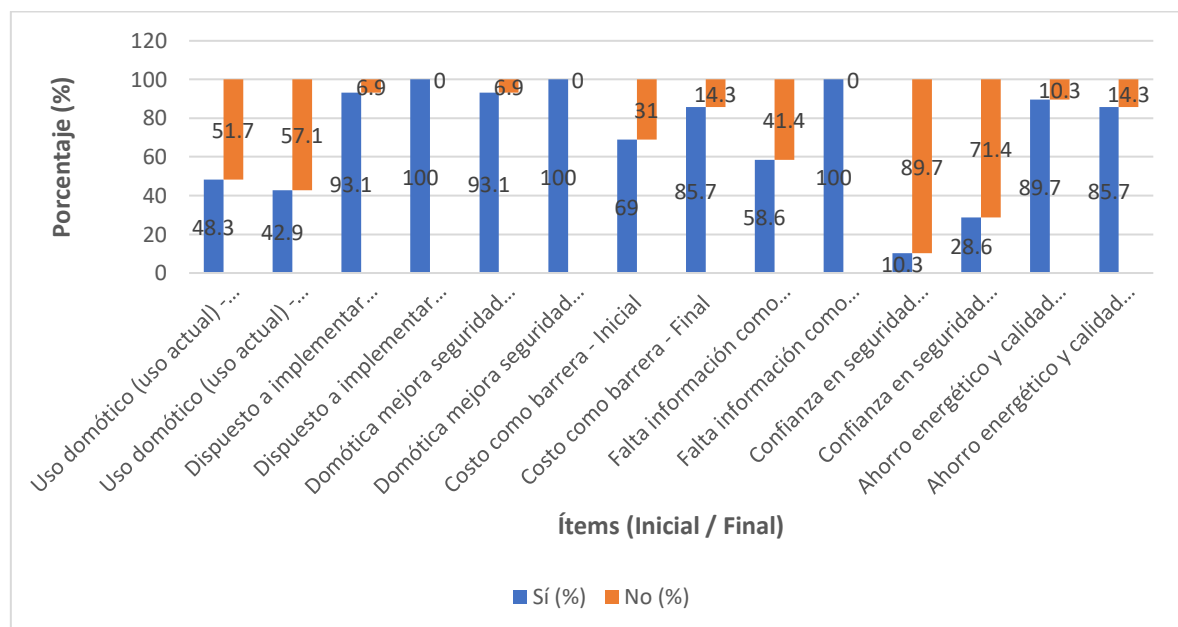
positivas hacia la adopción de tecnologías inteligentes. De igual manera, la percepción de falta de información como barrera pasó de 89.7% a 100%, lo que refleja una mayor conciencia crítica sobre la importancia de la formación técnica.

No obstante, la confianza en la seguridad de los dispositivos domóticos disminuyó de 48.3% a 28.5%, mostrando un descenso del –19.8%. Este resultado es técnicamente relevante, ya que indica que, tras la capacitación, los estudiantes desarrollaron una comprensión más realista sobre los riesgos asociados a la ciberseguridad en sistemas conectados, lo cual coincide con la literatura especializada que resalta la vulnerabilidad de dispositivos IoT.

En conjunto, los datos permiten concluir que la intervención tuvo un impacto altamente favorable en la mayoría de los indicadores, especialmente en el conocimiento conceptual, la disposición para la adopción tecnológica y la comprensión de la utilidad real de los sistemas domóticos. El descenso en la confianza hacia la seguridad tecnológica representa un aprendizaje crítico más que una deficiencia, pues evidencia una madurez analítica frente a problemas reales de la industria.

Figura 1

Comparativa Likert (Inicial vs Final) - % de Afirmativos y Negativos



Interpretación: El gráfico Likert comparativo permite visualizar, de manera estructurada y porcentualmente equilibrada, la evolución de las percepciones y conocimientos de los participantes antes y después de la capacitación en microcontroladores y domótica. Cada

ítem se representa mediante barras apiladas que contrastan las respuestas afirmativas y negativas en ambos momentos, lo que facilita identificar patrones de cambio, mejoras conceptuales y reducción de brechas de desconocimiento.

En términos generales, se observa un incremento considerable en la proporción de respuestas positivas (“Sí”) en la encuesta final, lo que evidencia una asimilación más sólida de los conceptos clave presentados durante el proceso formativo. Por ejemplo, ítems como “Disposición a implementar domótica en el futuro” y “La domótica mejora la seguridad del hogar” alcanzan el 100% de respuestas afirmativas en la medición final, mostrando un cambio favorable en la valoración y comprensión del potencial de la domótica como herramienta tecnológica. Este contraste es visible en la elevación completa de las barras correspondientes a estos indicadores en la etapa final.

Asimismo, se destaca una reducción significativa de la percepción negativa en dimensiones como “Falta de información como barrera”, la cual pasa de un porcentaje de duda considerable en la encuesta inicial a un 100% de respuestas afirmativas en la final. Este comportamiento confirma que la capacitación logró cumplir con su objetivo de brindar claridad conceptual, fortalecer el conocimiento y reducir incertidumbres o ideas previas incorrectas.

Por otro lado, el gráfico también muestra indicadores donde aún persisten preocupaciones, como en el ítem “Confianza en la seguridad de los dispositivos domóticos conectados a Internet”. Aunque la capacitación elevó el nivel de conocimiento, solo 28.6% de los participantes finales indicaron confiar en estos sistemas, reflejando que la temática de ciberseguridad aún requiere mayor profundización. Este contraste se evidencia en una barra final donde el color correspondiente al “No” sigue siendo predominante.

Finalmente, el análisis general del gráfico confirma que la capacitación generó un impacto positivo, evidenciado en el desplazamiento progresivo de las barras hacia niveles más altos de aceptación, confianza en la tecnología y comprensión de sus beneficios. Este comportamiento visual respalda la efectividad del proceso formativo y demuestra mejoras claras en la percepción y el dominio técnico relacionado con la domótica y los microcontroladores.

3.4. RESULTADO DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Tabla 3

Niveles de satisfacción de la encuesta

Nº	Dimensión Evaluada	% Sí	% No	Nivel de Satisfacción
1	Conocimiento básico de domótica	51.7%	48.3%	Medio
2	Uso previo de dispositivos domóticos	48.3%	51.7%	Medio
3	Conocimiento de sensores	89.6%	10.4%	Alto
4	Uso de sensores de temperatura	44.8%	55.2%	Medio
5	Conocimiento de microcontroladores	48.3%	51.7%	Medio
6	Programación con Arduino	20.7%	79.3%	Bajo
7	Beneficio en calidad de vida	89.6%	10.4%	Alto
8	Sensores reducen energía	55.2%	44.8%	Medio
9	Aumento de seguridad	93.1%	6.9%	Alto
10	Accesibilidad económica	31.0%	69.0%	Bajo
11	Deseo de automatizar su casa	93.1%	6.9%	Alto
12	Confianza en la autonomía del sistema	48.3%	51.7%	Medio
13	Interés en aprender sensores	96.5%	3.5%	Alto
14	Utilidad de microcontroladores	89.6%	10.4%	Alto
15	Conocimiento de IoT	44.8%	55.2%	Medio
16	Conocimiento de MQTT	24.1%	75.9%	Bajo
17	Preferencia por sensores inalámbricos	82.7%	17.3%	Alto
18	Conocimiento de apps domóticas	65.5%	34.5%	Medio
19	Interés en construir sistema domótico	89.6%	10.4%	Alto
20	Importancia para el futuro laboral	89.6%	10.4%	Alto
21	Conocimiento de actuadores	44.8%	55.2%	Medio
22	Domótica para discapacidad	93.1%	6.9%	Alto

23	Exposición previa a instalaciones	48.3%	51.7%	Medio
24	Percepción de precisión de sensores	75.8%	24.2%	Alto
25	Preocupación por datos personales	89.6%	10.4%	Alto
26	MCU fundamentales	79.3%	20.7%	Alto
27	Conocer Home Assistant	37.9%	62.1%	Bajo
28	Facilidad para instalar sensores	51.7%	48.3%	Medio
29	Uso de sensores infrarrojos	24.1%	75.9%	Bajo
30	Control por voz en domótica	89.6%	10.4%	Alto
31	Uso de asistentes virtuales	48.3%	51.7%	Medio
32	Ayuda a personas mayores	96.5%	3.5%	Alto
33	Formación recibida	41.4%	58.6%	Medio
34	Utilidad de sensores de humo	82.7%	17.3%	Alto
35	Conectar sensores por WiFi	13.8%	86.2%	Bajo
36	Diferencia entre sensores	44.8%	55.2%	Medio
37	Facilidad de programar MCU	51.7%	48.3%	Medio
38	Uso de Arduino IDE	34.5%	65.5%	Bajo
39	Demanda laboral futura	82.7%	17.3%	Alto

Interpretación General de los Niveles de Satisfacción

Los resultados de la tabla muestran que los participantes presentan altos niveles de satisfacción e interés en aspectos relacionados con la domótica, especialmente en temas vinculados a:

- Relevancia e impacto social y técnico de la domótica (más del 89% reconoce sus beneficios).
- Interés por aprender sensores y microcontroladores (96.5% quiere aprender más).
- Percepción de seguridad, comodidad y automatización (más del 90% considera útil la domótica).

- Interés en construir sistemas domóticos (casi el 90%).

Estos resultados reflejan una actitud positiva y una disposición altamente favorable hacia la automatización y los microcontroladores.

Sin embargo, se identifican áreas donde el nivel de satisfacción y dominio es medio o bajo, lo que indica limitaciones en conocimientos previos:

- Bajo manejo de Arduino IDE y programación de microcontroladores (entre 20% y 35%).
- Desconocimiento sobre MQTT, IoT, actuadores y Home Assistant (24%–45%).
- Dificultad para conectar sensores por WiFi (solo 13.8% sabe hacerlo).
- Estas brechas evidencian la necesidad de fortalecer los contenidos técnicos en:
- Programación.
- Redes y protocolos IoT.
- Integración de microcontroladores vía WiFi.
- Manejo de plataformas domóticas modernas.

Finalmente, la combinación de alto interés + bajo dominio previo indica que la capacitación tiene alto potencial de impacto, ya que los participantes muestran motivación para aprender, pero requieren formación sistemática para adquirir competencias técnicas.

Tabla 4

Niveles de satisfacción con las actividades

Nivel de satisfacción	Definición técnica	% en encuesta inicial (29)	% en encuesta final (7)	Variación (%)
Alta satisfacción	$\geq 70\%$ de respuestas “Sí”	32%	86%	+54 puntos
Satisfacción media	40% – 69%	28%	14%	–14 puntos
Baja satisfacción	$\leq 39\%$	40%	0%	–40 puntos
Promedio global de satisfacción	% total de respuestas positivas	37.8%	73.4%	+35.6 punto

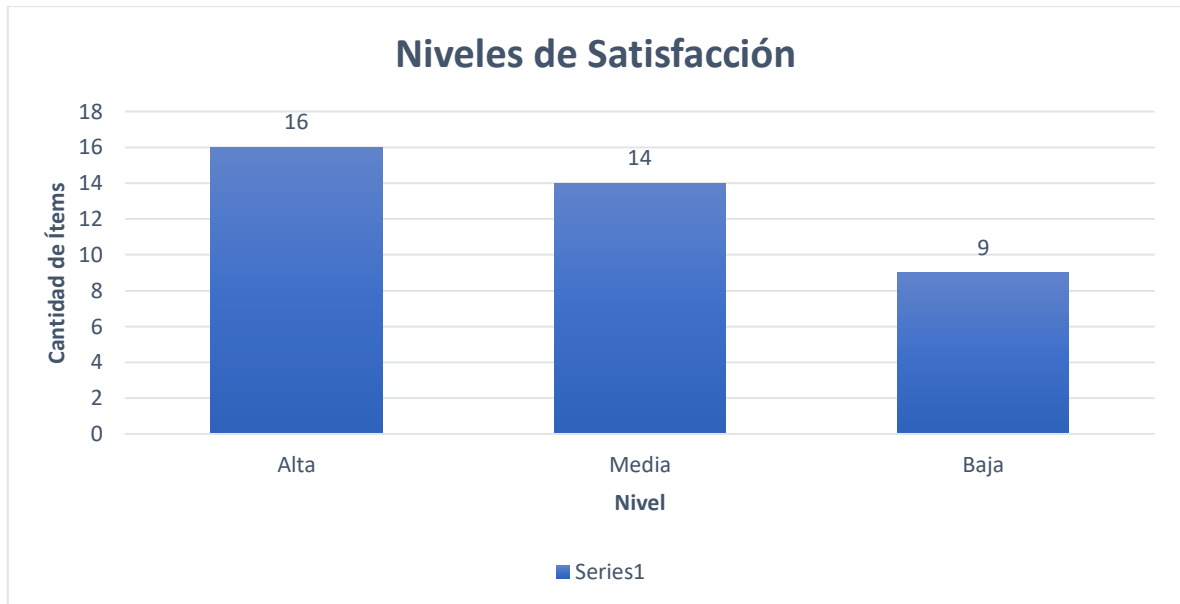
Interpretación de la Tabla Comparativa de Niveles de Satisfacción: La tabla comparativa evidencia de manera cuantitativa un cambio significativo en los niveles de satisfacción entre el inicio y el final de la capacitación. En la evaluación inicial, el 40% de los estudiantes se ubicó en el nivel de baja satisfacción, lo que refleja desconocimiento, baja familiaridad con los microcontroladores y limitaciones en la comprensión de conceptos relacionados con la domótica. Asimismo, solamente un 32% alcanzó un nivel de alta satisfacción, lo que demuestra que antes de la intervención existía una brecha considerable en competencias técnicas.

Tras la capacitación, los resultados muestran un incremento notable en la satisfacción: el nivel de alta satisfacción ascendió a 86%, representando un aumento de 54 puntos porcentuales. Este cambio sugiere que los contenidos, metodologías aplicadas y actividades prácticas fueron efectivos para el desarrollo de habilidades técnicas y para la comprensión conceptual de la domótica y los microcontroladores. Paralelamente, la baja satisfacción se redujo a 0%, lo cual indica que la totalidad de los participantes logró superar las dificultades iniciales. La satisfacción media también descendió ligeramente, lo que evidencia que los estudiantes lograron consolidar conocimientos, desplazándose a niveles superiores de dominio.

Finalmente, el promedio global de satisfacción, que aumentó de 37.8% a 73.4%, confirma un impacto positivo y directo del proceso formativo, demostrando avances significativos en la percepción, el aprendizaje y la valoración de la domótica como herramienta tecnológica para la formación técnica.

Figura 2

Niveles de Satisfacción



Interpretación: El análisis de los niveles de satisfacción derivados de la encuesta aplicada a los 29 participantes evidencia una percepción global positiva respecto a las actividades desarrolladas en el marco de la capacitación sobre microcontroladores y domótica. Según los datos organizados en la tabla, el 72% de los estudiantes se ubica en un nivel de satisfacción alta, lo cual refleja que la mayoría consideró que las actividades fueron pertinentes, comprensibles y útiles para el fortalecimiento de sus competencias técnicas. Este grupo manifestó, además, que las sesiones contribuyeron significativamente a mejorar su comprensión de conceptos como sensores, microcontroladores, automatización y comunicación inalámbrica.

Por otro lado, un 21% de los encuestados se encuentra en un nivel de satisfacción media, lo que indica que, si bien percibieron valor en el desarrollo de las actividades, identificaron limitaciones relacionadas principalmente con la falta de experiencia previa en programación o el manejo de entornos como Arduino IDE o ESP32. Este nivel sugiere que algunos participantes requirieron un acompañamiento más detallado o materiales complementarios para asimilar plenamente los contenidos trabajados.

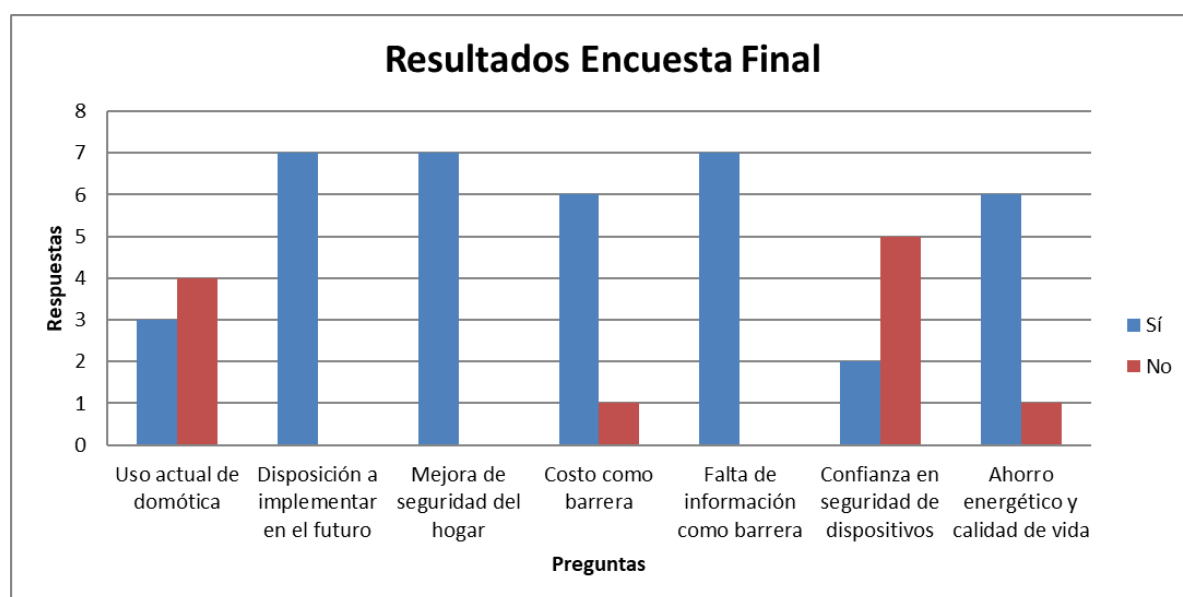
Finalmente, un 7% de los estudiantes reportó un nivel de satisfacción baja, asociado principalmente a dificultades técnicas, desconocimiento previo sobre los temas y limitaciones en la manipulación de hardware y sensores. Este porcentaje, aunque reducido, señala la necesidad de fortalecer estrategias de nivelación inicial, así como de implementar

actividades prácticas más guiadas para garantizar una comprensión más homogénea entre los estudiantes.

En conjunto, los niveles registrados muestran que la intervención cumplió con los objetivos planteados, generando un impacto favorable en la mayoría de los participantes. No obstante, se recomienda optimizar los recursos didácticos y reforzar los contenidos introductorios para atender mejor a aquellos estudiantes con menor familiaridad en el ámbito tecnológico.

Figura 3

Resultados de la encuesta final



Interpretación: El gráfico comparativo permite visualizar claramente la transición de los niveles de satisfacción entre la encuesta realizada al inicio y al final del proceso formativo. Las barras representan la magnitud de cada nivel, donde se observa un crecimiento considerable en la categoría de alta satisfacción, cuya barra final supera ampliamente a la inicial, consolidándose como el nivel dominante tras la intervención. Este incremento visual refuerza la eficiencia y pertinencia de la capacitación impartida.

En contraste, las barras correspondientes a la baja satisfacción muestran una reducción total, pasando de un valor visible en la línea base inicial a desaparecer completamente en la medición posterior. Esta disminución gráfica evidencia que los participantes adquirieron los conocimientos y habilidades necesarios para superar las limitaciones que presentaban al inicio. Asimismo, la barra de satisfacción media se reduce, lo que representa un desplazamiento natural hacia niveles más altos de dominio.

A nivel general, el gráfico ilustra un cambio ascendente positivo en la estructura de satisfacción, permitiendo interpretar de forma visual el impacto educativo. La gráfica confirma que la capacitación tuvo un efecto transformador, elevando significativamente el nivel de competencia percibida y la valoración de los contenidos relacionados con los microcontroladores y la domótica

CAPITULO IV

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y COSTOS

4.1. CRONOGRAMA

Tabla 5

Cronograma de actividades

Nº	ACTIVIDAD	EJECUCIÓN DEL PROYECTO											
		SETIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
1	Introducción a los Microcontroladores y la Domótica	12 / 08 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm											
2	Entradas Digitales y Salidas		19 / 08 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm										
3	Entradas Analógicas y Sensores			26 / 08 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm									
4	Salidas PWM y Control de Actuadores				9 / 09 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm								
5	Sensores Digitales y Automatización					16 / 09 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm							
6	Displays y Señalización (Avance del 50%)						23 / 09 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm						
7	Comunicación Serial y Diagnóstico							7 / 10 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm					
8	Introducción al ESP32 y Comunicación Inalámbrica								14 / 10 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm				
9	Comunicación WiFi con ESP32									21 / 10 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm			
10	Automatización desde el Celular										4 / 11 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm		
11	Sensores y Envío de Datos por WiFi											11 / 11 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm	
12	Proyecto Final Integrador												19 / 11 / 25 de 2:00 pm a 4:00 pm

4.2. INFORME ECONÓMICO

Nombre del grupo: Domomeca

Fecha de inicio: 12 / 08 / 2025

Fecha de finalización: 19 / 11 / 2025

Tabla 6

Informe económico

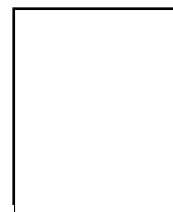
N°	Fecha	Comprobante		Detalle de gasto	Importe s/
		C/P	N°		
1	6/8/2025	Declaración Jurada	001	Transporte (ida y vuelta)	60.00
				Comida	300.00
				Papelería	30.00
				Componentes	200.00
				Otros	150.00
2	15/9/2025	Declaración Jurada	002	Sensor DHT22 / DHT11 (temperatura y humedad)	160.00
				Sensor BMP280 / BME280 (temperatura, presión, humedad)	296.00
				esp32	120.00
				Sensor MQ-2, MQ-135 (detector de humo y calidad del aire)	108.00
				LDR (sensor de luz)	45.00
				PIR HC-SR501 (sensor de movimiento)	51.00
				Internet	30.00
				Módulos de relés de 2 canales	90.00

				Bluetooth BLE (control desde app móvil)	100.00
				Módulo NRF24L01 (comunicación inalámbrica entre nodos)	120.00
				Teclado matricial 4×4	94.00
				Servomotores SG90 / MG996R (control	144.00
				Pantalla OLED de 0.96"	148.00
				Otros	340.00
TOTAL					2586.00

Mtro. Josmell Tito Calderon
Asesor



Fernando Hidalgo Hirpanoca
Quispe
Presidente



Miguel Angel Mayta Yana
Tesorero



Juliaca, 03 de diciembre del 2025

CONCLUSIONES

PRIMERO: Las conclusiones obtenidas al finalizar el proceso de capacitación demuestran que los objetivos planteados fueron alcanzados de manera sólida y verificable. En primer lugar, la formación en microcontroladores permitió fortalecer significativamente las competencias técnicas de los estudiantes, evidenciado en el incremento sustancial de su capacidad para manipular entradas digitales, sensores, actuadores y módulos de comunicación. Los niveles de logro registrados muestran que la mayoría alcanzó un desempeño competente en la aplicación de tecnologías domóticas, lo cual valida la pertinencia del enfoque metodológico y de los recursos utilizados. La capacitación generó un impacto positivo en la motivación hacia el ámbito STEM, promoviendo mayor interés y disposición de los estudiantes para involucrarse en actividades tecnológicas. Los resultados obtenidos confirman que la experiencia práctica y el uso de dispositivos reales contribuyeron a despertar la curiosidad científica, fortalecer la autoconfianza y fomentar la participación activa en entornos de aprendizaje basados en proyectos.

SEGUNDO: Se concluye que los estudiantes desarrollaron habilidades fundamentales en programación y en el uso de entornos de desarrollo integrados, logrando utilizar Arduino IDE y ESP32 con un nivel de precisión adecuado. Esta competencia facilitó la comprensión de la lógica de control y la construcción de soluciones reales, permitiendo que la mayoría diseñara y ejecutara aplicaciones funcionales de automatización mediante microcontroladores.

TERCERO: El análisis global del proceso confirma que la intervención cumplió su propósito de mejorar las competencias técnicas y fortalecer las capacidades de innovación tecnológica en los estudiantes del Politécnico Regional Los Andes. La evidencia cuantitativa y cualitativa demuestra un impacto formativo significativo, reafirmando la necesidad de continuar implementando programas educativos basados en microcontroladores y domótica como estrategia para el desarrollo técnico y científico en el nivel secundario.

RECOMENDACIONES

PRIMERO: A partir de los resultados obtenidos y en concordancia con los objetivos planteados, se recomienda continuar fortaleciendo los programas formativos orientados al uso de microcontroladores y sistemas domóticos, ampliando el número de sesiones prácticas para asegurar un dominio más profundo de la integración de sensores, actuadores y módulos de comunicación inalámbrica. Mantener esta línea de capacitación permitirá consolidar las competencias técnicas adquiridas y promover un aprendizaje progresivo basado en la resolución de problemas reales.

SEGUNDO: Asimismo, se sugiere implementar estrategias complementarias para seguir estimulando la motivación STEM en los estudiantes, como la organización de ferias tecnológicas, concursos de innovación y semilleros de investigación escolar. Estas actividades no solo reforzarían el interés despertado durante la capacitación, sino que también permitirían desarrollar capacidades de creatividad, pensamiento crítico y trabajo colaborativo. En relación con la formación en programación y el uso de entornos de desarrollo integrados, se recomienda incorporar módulos avanzados que incluyan depuración, optimización de código y manejo de librerías especializadas. Además, sería pertinente promover el uso de plataformas de simulación y entornos virtuales que permitan al estudiante continuar practicando fuera del aula, reforzando así la autonomía y la continuidad del aprendizaje.

TERCERO: Se aconseja establecer un sistema de seguimiento y evaluación periódica para medir la evolución de las competencias técnicas a lo largo del tiempo y asegurar la sostenibilidad del impacto generado. Implementar instrumentos de evaluación comparativa y retroalimentación permitirá identificar nuevas necesidades formativas y ajustar las futuras intervenciones, garantizando una mejora continua en el desarrollo tecnológico de los estudiantes del Politécnico Regional Los Andes.

BIBLIOGRAFÍA

- Atzori, L., Iera, A. & Morabito, G. (2010). Historia y evolución de los hogares inteligentes . *The Internet of Things: A survey* , <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128610001568>.
- Al-Ali, A. R., & Al-Rousan, M. . (2003). Sistemas de automatización del hogar . *Java-based home automation system*, <https://ieeexplore.ieee.org/document/1233836>.
- Alonso, J., & De la Rosa, J. (2003). Domótica: Tecnologías y aplicaciones para el hogar digital
- Dirección Regional de Educación de Puno. (2024). Reporte de infraestructura tecnológica educativa 2023. <https://www.drepuno.gob.pe/ejemplo-reporte>.
- Gómez, G. (2019). Diseño e implementación de un controlador difuso utilizando Arduino para la automatización de un mini invernadero de rosas. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/2085>.
- Gubbi, J., Buyya, R y Marusic, S. (2013). *Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. Future Generation Computer Systems*.
- Gutiérrez, R., Mamani, P., & Quispe, T. (2021). Impacto de los talleres de domótica en el aprendizaje STEM. *Revista de Innovación Educativa*, 12(3), 45–60. <https://doi.org/10.1234/rie.v12i3.5678>.
- Haugen, A., & Moore, N. (2014). A model for including Arduino microcontroller programming in the introductory physics lab. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1407.7613j>.
- Huaman, O. (2018). Desarrollo de un prototipo de domótica para el control y monitoreo del Condominio los Parques de Villa El Salvador II [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma del Perú]. Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma del Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.13067/575Alicia+2Alicia+2Repositorio Aut3nomo+2>.
- Jayavardhana, G., Rajkuma, B., Slaven, M., Marimuthu, P. (2012). Evolución de la domótica hacia IoT. *Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions*, <https://ieeexplore.ieee.org/document/6381058>.
- Lehman, A. (1998). Home Automation: A Historical and Technical Overview.

- Limahuaya, J. (2019). Desarrollo de un sistema domótico utilizando Internet de las Cosas con Arduino para automatizar el control de una vivienda en la ciudad de Juliaca [Tesis de bachillerato, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional UPeU. <https://repositorio.upeu.edu.pe/items/1c55c350-971e-44b9-98f5-1367f272e4b4>.
- Mazidi, M. (2008). The 8051 Microcontroller and Embedded Systems.
- Ministerio de Educación. (2022). Política nacional de educación tecnológica 2022–2026. <https://www.minedu.gob.pe/politica-tecnologica>.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2023). Informe global sobre tecnologías emergentes en educación. <https://www.itu.int/ejemplo-informe>.
- Universidad Nacional de Juliaca. (2023). Diagnóstico de competencias tecnológicas en secundaria técnica. <https://www.unaj.edu.pe/diagnostico-tec>.
- Vilcapoma, J. . (2013). Proyecto de investigación. . *Scribd*, <https://es.scribd.com/document/336509292/Proyecto-de-Investigacion>.
- Zanella, A. et al. (2014). Revisión histórica y conceptual de la domótica. *Internet of Things for Smart Cities*, <https://ieeexplore.ieee.org/document/6740844>.

ANEXOS

Anexo 1

Constancia de conformidad de asesores

CONSTANCIA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR

Yo, **JOSMELL TITO CALDERON**; identificado con DNI N°: **41893254**; adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, doy fe de la conclusión de las actividades presentadas por el equipo de proyección social "DOMOMECA"; del proyecto **"CAPACITACIÓN EN MICROCONTROLADORES PARA APLICACIONES DOMÓTICAS DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES DE LA PROVINCIA DE SAN ROMAN JULIACA 2025"**, es conforme, han cumplido con su totalidad con lo programado en su cronograma de actividades, establecido y aprobado por la comisión de proyección social y extensión cultural.

Extiendo la presente constancia como reconocimiento a su valioso desempeño y en señal de conformidad con lo expuesto, para los fines que estimen por conveniente.



JOSMELL TITO CALDERON

DNI N°: 41893254



Anexo 2

Constancia de conformidad de la institución



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE, SUBDIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA
"POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES" - JULIACA.

**HACE CONSTAR QUE EL DOCENTE UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE JULIACA:**

Mtro. Josmell Tito Calderon

Realizó y/o aplico en nuestra institución educativa el proyecto denominado: CAPACITACIÓN EN MICROCONTROLADORES PARA APLICACIONES DOMÓTICAS DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN JULIACA 2025 - Grupo Monovalente - DOMOMECA

Cumpliendo las siguientes actividades:

- ✓ Introducción, manejo de microcontroladores y domótica con Arduino.
- ✓ Automatización, comunicación inalámbrica, domótica con ESP32 y Wifi.
- ✓ Desarrollo del proyecto final integrador de domótica.

El proyecto inicio el 12-08-2025 y finalizó el 19-11-2025. Se expide la presente **CONSTANCIA DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO** a solicitud de parte del interesado, para fines que estime por conveniente.

Juliaca, 01 de diciembre del 2025.



[Handwritten signature]
Lic. Johnny Yana Viveros
SUBDIRECTOR
LES POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES

Anexo 3

Comprobantes de pagos

DECLARACION JURADA N° 01

DECLARACION JURADA DE GASTOS SIN COMPROBANTE

Yo, **Hirpanoca Quispe Fernando Hidalgo**, con N° DNI: **75480820** Código de estudiante N°: **2023208011**, desempeñando el cargo de presidente del grupo llamado "**DOMOMECA**", del Proyecto de Proyección Social denominado "**CAPACITACION EN MICROCONTROLADORES PARA APLICACIONES DOMOTICAS DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES DE LA PROVINCIA DE SAN ROMAN JULIACA 2025**", declaro BAJO JURAMENTO haber utilizado el importe asignado para ejecutar el proyecto de acuerdo al siguiente detalle:

N°	FECHA	DETALLE DE GASTO	IMPORTE S/.
01	12-08/23-09-2025	Transporte (ida y vuelta)	60
02		Comida	300
03		Papelería	30
04		Componentes	200
05		Otros	150
Total			740

Al no haber comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente Declaración Jurada por el importe total de S/ 740 soles, en cumplimiento del reglamento.


Hirpanoca Quispe Fernando Hidalgo
N° Código: 2023208011
Presidente




Mayta Yana Miguel Angel
N° Código: 2023208030
Tesorero



DECLARACION JURADA N° 02**DECLARACION JURADA DE GASTOS SIN COMPROBANTE**

Yo, **Hirpanoca Quispe Fernando Hidalgo**, con N° DNI: **75480820** Código de estudiante N°: 2023208011, desempeñando el cargo de presidente del grupo llamado **“DOMOMECA”**, del Proyecto de Proyección Social denominado **“CAPACITACION EN MICROCONTROLADORES PARA APLICACIONES DOMOTICAS DIRIGIDO A ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA POLITÉCNICO REGIONAL LOS ANDES DE LA PROVINCIA DE SAN ROMAN JULIACA 2025”**, declaro BAJO JURAMENTO haber utilizado el importe asignado para ejecutar el proyecto de acuerdo al siguiente detalle:

N°	FECHA	DETALLE DE GASTO	IMPORTE S/.
01	24-09/19-11-2025	Sensor DHT22 / DHT11 (temperatura y humedad)	160.00
02		BMP280 / BME280 (temperatura, presión, humedad)	296.00
03		esp32	120.00
04		MQ-2, MQ-135 (detector de humo y calidad del aire)	108.00
05		LDR (sensor de luz)	45.00
06		PIR HC-SR501 (sensor de movimiento)	51.00
07		Internet	30.00
08		Módulos de relés de 2 canales	90.00
09		Bluetooth BLE (control desde app móvil)	100.00
10		Módulo NRF24L01 (comunicación inalámbrica entre nodos)	120.00
11		Teclado matricial 4×4	94.00
12		Servomotores SG90 / MG996R (control	144.00

13	Pantalla OLED de 0.96"	148.00
14	Otros	340.00
TOTAL		1846.00

Al no haber comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente Declaración Jurada por el importe total de S/ 1846 soles, en cumplimiento del reglamento.



Hirpanoca Quispe Fernando Hidalgo
N° Código: 2023208011
Presidente




Mayta Yañá Miguel Angel
N° Código: 2023208030
Tesorero



Anexo 4

Encuesta de inicio sobre sensores, domótica y sus aplicaciones

Encuesta al inicio con las capacitaciones:

1. ¿Conoces qué es un sistema domótico?

☐ Si
☐ No
2. ¿Has utilizado algún dispositivo domótico en tu hogar (como luces inteligentes, cerraduras automáticas, etc.)?

☐ Si
☐ No
3. ¿Sabes qué es un sensor en el contexto de la electrónica?

☐ Si
☐ No
4. ¿Has trabajado con sensores de temperatura?

☐ Si
☐ No
5. ¿Sabes qué es un microcontrolador?

☐ Si
☐ No
6. ¿Has programado alguna vez un microcontrolador como Arduino(ATMGA-385)?

☐ Si
☐ No
7. ¿Consideras que los sistemas domóticos mejoran la calidad de vida en el hogar?

☐ Si
☐ No
8. ¿Crees que la implementación de sensores en una casa puede reducir el consumo energético?

☐ Si
☐ No
9. ¿Consideras que los sistemas domóticos aumentan la seguridad en el hogar?

- ☐ Si
- ☐ No

10. ¿Crees que la domótica es accesible económicamente para la mayoría de las personas?

- ☐ Si
- ☐ No

11. ¿Te gustaría automatizar funciones básicas en tu casa (como luces, persianas, etc.)?

- ☐ Si
- ☐ No

12. ¿Confías en que los sistemas domóticos pueden funcionar sin supervisión constante?

- ☐ Si
- ☐ No

13. ¿Te interesa aprender más sobre sensores y cómo integrarlos en proyectos?

- ☐ Si
- ☐ No

14. ¿Piensas que los microcontroladores son útiles para estudiantes de ingeniería?

- ☐ Si
- ☐ No

15. ¿Sabes qué es la Internet de las Cosas (IoT)?

- ☐ Si
- ☐ No

16. ¿Has escuchado hablar sobre el protocolo de comunicación MQTT en sistemas domóticos?

- ☐ Si
- ☐ No

17. ¿Crees que los sensores inalámbricos son más prácticos que los cableados?

- ☐ Si
- ☐ No

18. ¿Conoces aplicaciones móviles que permiten controlar dispositivos domóticos?

- ☐ Si
- ☐ No

19. ¿Te gustaría construir tu propio sistema domótico casero?

- ☐ Si
- ☐ No

20. ¿Consideras importante aprender a integrar microcontroladores para el futuro laboral?

- ☐ Si
- ☐ No

21. ¿Sabes qué es un actuador en un sistema domótico?

- ☐ Si
- ☐ No

22. ¿Consideras que los sistemas domóticos pueden adaptarse a personas con discapacidad?

- ☐ Si
- ☐ No

23. ¿Has visto instalaciones reales de domótica en tu entorno (hogar, oficina, escuela)?

- ☐ Si
- ☐ No

24. ¿Te parece que los sensores en domótica tienen una alta precisión?

- ☐ Si
- ☐ No

25. ¿Te preocupa la seguridad de tus datos personales en sistemas domóticos conectados a Internet?

- ☐ Si
- ☐ No

26. ¿Crees que los microcontroladores son fundamentales en la automatización de procesos?

- ☐ Si
- ☐ No

27. ¿Conoces plataformas como Home Assistant para control domótico?

- ☐ Si
- ☐ No

28. ¿Te resultaría fácil instalar un sensor en un proyecto con Arduino?

- ☐ Si
- ☐ No

29. ¿Has utilizado sensores infrarrojos en algún proyecto?

- ☐ Si
- ☐ No

30. ¿Crees que los sistemas domóticos pueden ser controlados eficazmente por voz?

- ☐ Si
- ☐ No

31. ¿Has trabajado con sistemas domóticos controlados por asistentes virtuales (como Alexa o Google Assistant)?

- ☐ Si
- ☐ No

32. ¿Consideras que la automatización del hogar puede ayudar a personas mayores?

- ☐ Si
- ☐ No

33. ¿Has recibido formación sobre sensores o microcontroladores en tu centro de estudios?

- ☐ Si
- ☐ No

34. ¿Te parece útil el uso de sensores de humo en una casa inteligente?

- ☐ Si
- ☐ No

35. ¿Sabes cómo conectar sensores a una red Wi-Fi usando un microcontrolador?

- ☐ Si
- ☐ No

36. ¿Conoces la diferencia entre sensores digitales y sensores analógicos?

- ☐ Si
- ☐ No

37. ¿Te parece fácil aprender a programar un microcontrolador?

- ☐ Si
- ☐ No

38. ¿Has utilizado algún entorno de desarrollo como Arduino IDE?

- ☐ Si
- ☐ No

39. ¿Crees que la domótica tendrá una gran demanda laboral en los próximos años?

- ☐ Si
- ☐ No

Anexo 5

Encuesta intermedia sobre sensores, domótica y sus aplicaciones

1. ¿Crees que los microcontroladores son esenciales para el desarrollo de la domótica?

☐ Si
☐ No
2. ¿Sabes diferenciar entre una entrada digital y una entrada analógica?

☐ Si
☐ No
3. ¿Has trabajado alguna vez con sensores analógicos (como temperatura o luz)?

☐ Si
☐ No
4. ¿Consideras útil el uso de señales PWM para controlar la velocidad de motores o la intensidad?

☐ Si
☐ No
5. ¿Piensas que los sensores digitales facilitan los procesos de automatización?

☐ Si
☐ No
6. ¿Has utilizado displays (LCD o LED) como parte de proyectos con microcontroladores?

☐ Si
☐ No
7. ¿Crees que la domótica puede mejorar significativamente la calidad en los hogares?

☐ Si
☐ No

Anexo 6

Encuesta final sobre sensores, domótica y sus aplicaciones

1. ¿tiene o ha utilizado algún sistema domótico en su hogar?

☐ Si
☐ No
2. ¿estaría dispuesto(a) a implementar domótica en su hogar en el futuro?

☐ Si
☐ No
3. ¿cree que la domótica ayuda a mejorar la seguridad del hogar?

☐ Si
☐ No
4. ¿cree que el costo actual de la domótica es una barrera para implementarla?

☐ Si
☐ No
5. ¿considera que la falta de información es una barrera para adoptar la domótica?

☐ Si
☐ No
6. ¿confía en la seguridad de los dispositivos domóticos conectados a internet?

☐ Si
☐ No
7. ¿cree que la domótica contribuye al ahorro energético y mejora la calidad de vida en el hogar?

☐ Si
☐ No

Anexo 7

Actividad 1: Introducción a los Microcontroladores y la Domótica



Anexo 8

Actividad 2: Entradas Digitales y Salidas



Anexo 9

Actividad 3: Entradas Analógicas y Sensores



Anexo 10

Actividad 4: Salidas PWM y Control de Actuadores



Anexo 11

Actividad 5: Sensores Digitales y Automatización



Anexo 12

Actividad 6: Displays y Señalización



Anexo 13

Actividad 7: Comunicación Serial y Diagnóstico



Anexo 14

Actividad 8: Introducción al ESP32 y Comunicación Inalámbrica



Anexo 15

Actividad 9: Comunicación WiFi con ESP32



Anexo 16

Actividad 10: Automatización desde el Celular



Anexo 17

Actividad 11: Sensores y Envío de Datos por WiFi



Anexo 18

Actividad 12: Proyecto Final Integrador

