

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE
Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales

Sustentabilidad y tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)
Programa de Desarrollo Tecnológicos para la Sustentabilidad Ambiental
Energética y Alimentaria



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

4D08A Desarrollo Tecnológico para la Sustentabilidad Ambiental Energética
y Alimentaria
RoboMesha etapa de primavera 2025

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Lic. en Ingeniería en Mecatrónica, Miguel de Jesús Flores González

Lic. en Ingeniería en Mecatrónica, Pablo Pérez Sánchez

Lic. en Ingeniería en Mecatrónica, Pablo Rafael Ruiz Romero

Profesor PAP: Jorge Alberto Lizárraga Rodríguez

Tlaquepaque, Jalisco, mayo de 2025

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	2
Resumen	0
1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional.....	0
1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto	0
1.2 Caracterización de la organización.....	1
1.3 Identificación de la(s) problemática(s).....	2
1.4. Planeación de alternativa(s).....	3
1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora	4
1.6. Valoración de productos, resultados e impactos	10
1.7. Bibliografía y otros recursos	13
1.8. Anexos generales.....	13
2. Productos	13
3. Reflexión crítica y ética de la experiencia.....	14
3.1 Sensibilización ante las realidades	14
3.2 Aprendizajes logrados	16

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales de los alumnos que desde el currículo de su formación universitaria- enfrentan retos, resuelven problemas o innovan una necesidad sociotécnica del entorno, en vinculación (colaboración) (co-participación) con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en escenarios reales donde comparten saberes.

El PAP, como espacio curricular de formación vinculada, ha logrado integrar el Servicio Social (acorde con las Orientaciones Fundamentales del ITESO), los requisitos de dar cuenta de los saberes y del saber aplicar los mismos al culminar la formación profesional (Opción Terminal), mediante la realización de proyectos profesionales de cara a las necesidades y retos del entorno (Aplicación Profesional).

El PAP es un proceso acotado en el tiempo en que los estudiantes, los beneficiarios externos y los profesores se asocian colaborativamente y en red, en un proyecto, e incursionan en un mundo social, como actores que enfrentan verdaderos problemas y desafíos traducibles en demandas pertinentes y socialmente relevantes. Frente a éstas transfieren experiencia de sus saberes profesionales y demuestran que saben hacer, innovar, co-crear o transformar en distintos campos sociales.

El PAP trata de sembrar en los estudiantes una disposición permanente de encargarse de la realidad con una actitud comprometida y ética frente a las disimetrías sociales. En otras palabras, se trata del reto de “saber y aprender a transformar”.

El Reporte PAP consta de tres componentes:

El primer componente refiere al ciclo participativo del PAP, en donde se documentan las diferentes fases del proyecto y las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo de este y la valoración de las incidencias en el entorno.

En caso de requerirse alguna adecuación al nombre de las fases propuestas para este componente, se puede realizar siempre y cuando sea complementario a lo ya establecido.

El segundo componente presenta los productos elaborados de acuerdo con su tipología.

El tercer componente es la reflexión crítica y ética de la experiencia, el reconocimiento de las competencias y los aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

4D08 Desarrollo Tecnológico para la Sustentabilidad Ambiental, Energética y Alimentaria tiene como propósito crear una mesa robótica móvil la cual permita ser una plataforma interactiva diseñada para ser programada y contralada por estudiantes con el fin de promover las carreras STEM de IEEE. Para esto el equipo del PAP se dividió en 4 áreas con enfoques específicos, este reporte se enfocará en el área de interfaz el cual tiene como objetivo la creación de una interfaz gráfica intuitiva para el control de la mesa robótica. A través de un enfoque de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), el cual nos permite poner en el centro de todo el diseño al usuario. Conociendo sus necesidades y retroalimentando el diseño con los comentarios de este.

Los resultados preliminares indican que el sistema es intuitivo y fácil de usar, permitiendo un control confiable del robot. Por medio dos métodos, uno manual a través de un joystick y el segundo método de control por medio de un mapa para seguir rutas. Con esto se logró que el usuario sea capaz de mover al robot, pero no solo lo puede mover, sino que también podrá observar las diferentes señales que le manda el robot a la aplicación a través de gráficas.

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional

El PAP es una experiencia de aprendizaje y de contribución social integrada por estudiantes, profesores, actores sociales y responsables de las organizaciones, que de manera colaborativa construyen sus conocimientos para dar respuestas a problemáticas de un contexto específico y en un tiempo delimitado. Por tanto, la experiencia PAP supone un proceso en lógica de proyecto, así como de un estilo de trabajo participativo y recíproco entre los involucrados.

1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

Este PAP forma parte del Programa de Desarrollo Tecnológico para la Sustentabilidad Ambiental, Energética y Alimentaria, y se enfoca en atender una problemática que sigue muy presente en México: el mal estado de muchas escuelas. Aunque se ha querido mejorar, todavía hay muchas escuelas que no cuentan con las instalaciones adecuadas, lo que afecta directamente el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes y docentes. Desde el enfoque

teórico, este problema se puede analizar desde la perspectiva del derecho a una educación de calidad y equitativa. Está demostrado que el entorno físico afecta mucho en el desempeño académico y en la motivación de los estudiantes.

Este proyecto busca contribuir a solucionar parte de esta problemática desde la tecnología, desarrollando robots móviles llamados RoboMesha, los cuales buscan despertar el interés de estudiantes de preparatoria por las carreras STEM. Esta propuesta se apoya tanto en conocimientos adquiridos durante la carrera como en investigaciones previas, y se trabaja en conjunto con organizaciones como Ingenieros Sin Fronteras México A.C. y el IEEE, en los laboratorios del ITESO.

1.2 Caracterización de la organización o comunidad

RoboMesha no es sólo una mesa robótica móvil; es una plataforma interactiva diseñada para ser programada y controlada por estudiantes en eventos de IEEE, permitiendo aplicar directamente conocimientos de robótica en un entorno real.

El proyecto se lleva a cabo en el marco de los PAPs del ITESO, específicamente en el área de ingeniería, donde se promueve el aprendizaje experiencial a través del desarrollo de soluciones concretas a problemas reales. En este caso, la iniciativa se apoya también en la estructura de IEEE, particularmente en su rama estudiantil y los comités técnicos y de eventos, lo que permite la implementación de tecnologías en escenarios educativos reales como ferias, talleres y competencias.

La razón de ser de esta colaboración es el desarrollo de RoboMesha, una mesa robótica móvil e interactiva que busca transformar el mobiliario educativo tradicional en una herramienta inteligente y adaptable. Su propósito es proporcionar una plataforma tecnológica que potencie el aprendizaje práctico de la robótica y otras disciplinas afines, a través de su uso en actividades organizadas por IEEE y sus aliados.

En el proyecto participaron estudiantes de dos ingenierías —mecánica y mecatrónica— quienes se encargan del desarrollo técnico y la validación del prototipo. Entre las acciones

principales del proyecto se incluyen el diseño, la fabricación y la programación de la mesa RoboMesha, así como su implementación y evaluación en eventos educativos. Profesores del ITESO actúan como asesores académicos, brindando orientación metodológica y técnica.

RoboMesha no solo destaca por su innovación técnica, sino por su enfoque educativo y comunitario. Es omnidireccional, configurable e interactiva, y está equipada con herramientas que permiten su uso didáctico. Funciona como un centro de aprendizaje móvil, promoviendo el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico en contextos reales. Además, refuerza el vínculo entre la universidad y la industria, y posiciona a ITESO y a IEEE como actores clave en la formación de talento tecnológico de alto impacto en la región.

1.3 Identificación de la(s) problemática(s)

A partir del diagnóstico que se ha realizado en versiones anteriores de este PAP, y en colaboración con las organizaciones participantes, se han identificado varias problemáticas clave:

- Infraestructura escolar en mal estado: muchas escuelas siguen teniendo instalaciones deterioradas, lo que afecta el proceso de enseñanza-aprendizaje de toda la comunidad educativa.
- Poca atracción hacia carreras STEM: hay un desinterés, especialmente entre mujeres jóvenes, por carreras relacionadas con ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Esto limita su participación en áreas clave para el desarrollo tecnológico.
- Poca implementación de tecnología en la educación: aunque la tecnología tiene mucho potencial para mejorar la educación, aún no se ha integrado de forma suficiente y efectiva en muchas escuelas.

Con este proyecto, se busca dar respuesta a estas problemáticas mediante la creación de soluciones tecnológicas prácticas, inclusivas y sostenibles que ayuden a despertar la curiosidad por la ciencia y la tecnología en las nuevas generaciones.

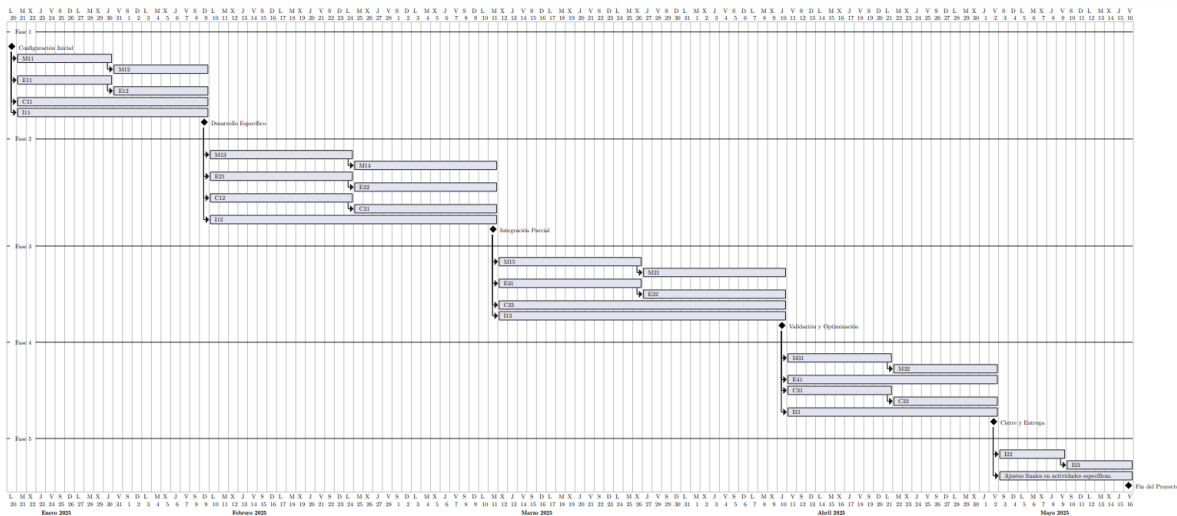
1.4. Planeación de alternativa(s)

Después de revisar las problemáticas detectadas junto con las organizaciones participantes, se decidió que la mejor alternativa para este proyecto es el desarrollo del **RoboMesha**, un robot móvil pensado para apoyar a estudiantes. La idea es que este robot funcione como una mesa móvil que pueda controlarse de forma manual o automática, y que sirva también como una herramienta educativa para despertar el interés en carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), sobre todo entre estudiantes de preparatoria.

El proyecto se dividió en **cuatro áreas principales** para poder trabajar de forma más organizada: **electrónica, control, mecánica e interfaz**. Nuestro equipo está enfocado en la parte de **interfaz**, es decir, en cómo las personas van a interactuar con el robot. La meta es que esa interacción sea lo más sencilla, clara y accesible posible.

Plan de trabajo

A lo largo del semestre, vamos a seguir este plan general para cumplir con los objetivos del proyecto:



Nosotros como parte de interfaz seguimos la line de los I, el cual contiene 5 etapas desglosadas de la siguiente manera:

- La primera etapa (I11) diseño de la interfaz a través de la obtención de las necesidades del usuario y creaciones de bocetos o ideas preliminares.
- Segunda etapa (I12) desarrollo funcional pasar de las ideas a lo práctico, manteniendo los principios de una interfaz amigable y funcional.
- Tercera etapa (I13) desarrollo y planeación de la comunicación entre la aplicación y el robot.
- Cuarta etapa (I21) creación de los manuales de usuario para entendimiento y seguimiento del proyecto.
- Última etapa (I22) creación del material de divulgación para la presentación final del proyecto de parte de interfaz.

Con esta solución basada en la interfaz del RoboMesh, buscamos que cualquier persona pueda interactuar fácilmente con el robot, sin importar su nivel de experiencia tecnológica. Además, creemos que esto puede motivar a más jóvenes a interesarse por el mundo de la robótica y la tecnología.

1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora

Durante el desarrollo del Proyecto de Aplicación Profesional (PAP) 4D08, se llevaron a cabo diversas actividades enfocadas en la mejora del control y la interacción con el robot móvil RoboMesha. El equipo de trabajo adoptó una metodología centrada en el usuario (DCU), asegurando que cada decisión de diseño y funcionalidad respondiera directamente a las necesidades reales de los usuarios.

Actividades y procedimientos realizados:

Diseño e implementación de una interfaz gráfica móvil, desarrollada en Kotlin usando Android Studio. Basándonos en la metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), lo que implicó un proceso iterativo enfocado en las necesidades, y expectativas del usuario. En la etapa inicial, se elaboraron bocetos a mano para explorar distintas propuestas visuales, estos bocetos se muestran en la Figura 1. Los cuales nos sirvieron como base para generar wireframes, diseñados con herramientas digitales para representar la estructura de la interfaz, la jerarquía y navegación entre pantallas. Este resultado se puede observar en la Figura 2.

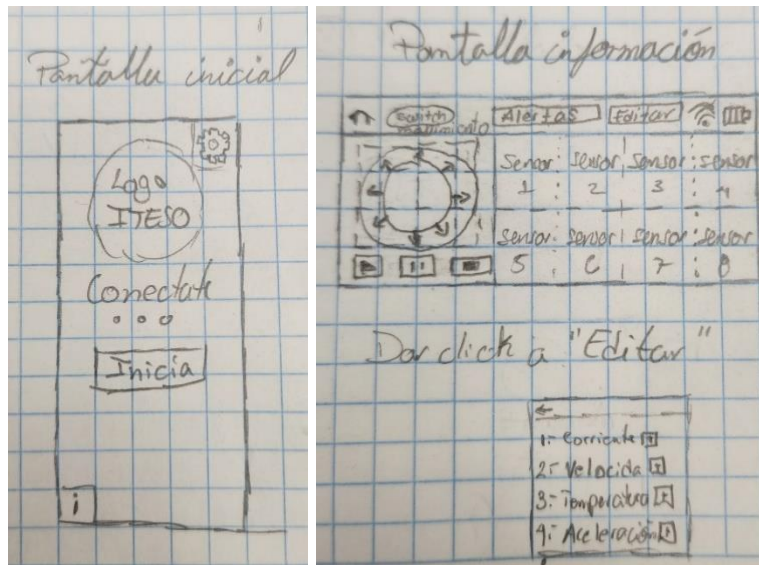


Figura 1. Bocetos hechos a mano de la aplicación

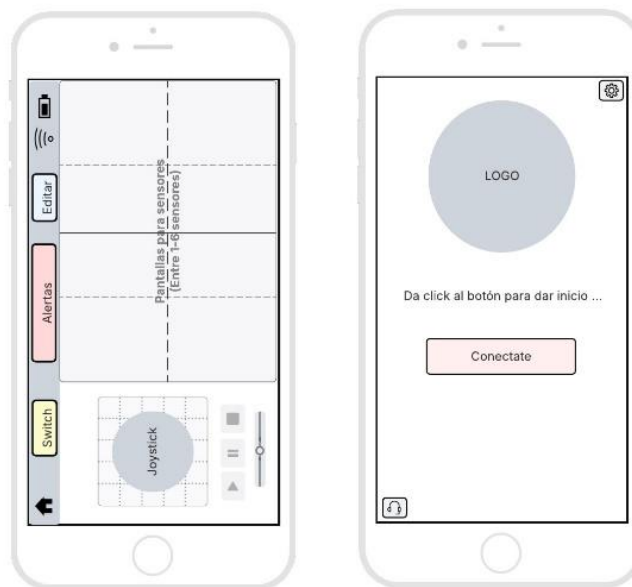


Figura 2. Wireframes de la aplicación usando herramientas digitales

A partir de los wireframes, se construyó un flujograma de interacción que demuestra el recorrido del usuario dentro de la aplicación, identificando los puntos clave de decisión y posibles rutas alternativas. Este diagrama fue esencial para asegurar una experiencia fluida, coherente y alineada con los objetivos del sistema. En la Figura 3, se muestra el flujograma

de la pantalla inicial y todas las rutas posibles. Mientras que en la Figura 4, se muestra el flujograma de la pantalla de control la cual tiene más elementos y decisiones.

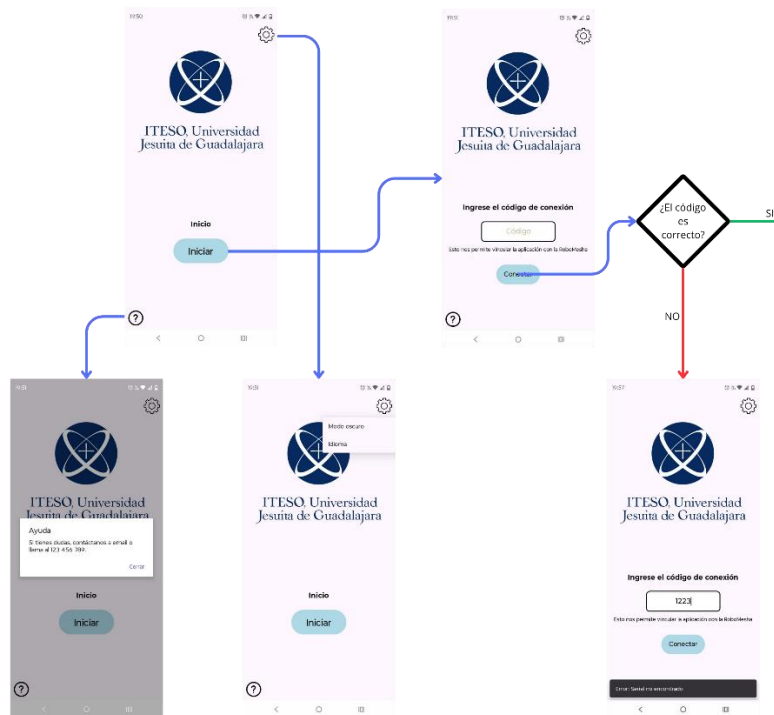


Figura 3. Flujograma de la pantalla de bienvenida

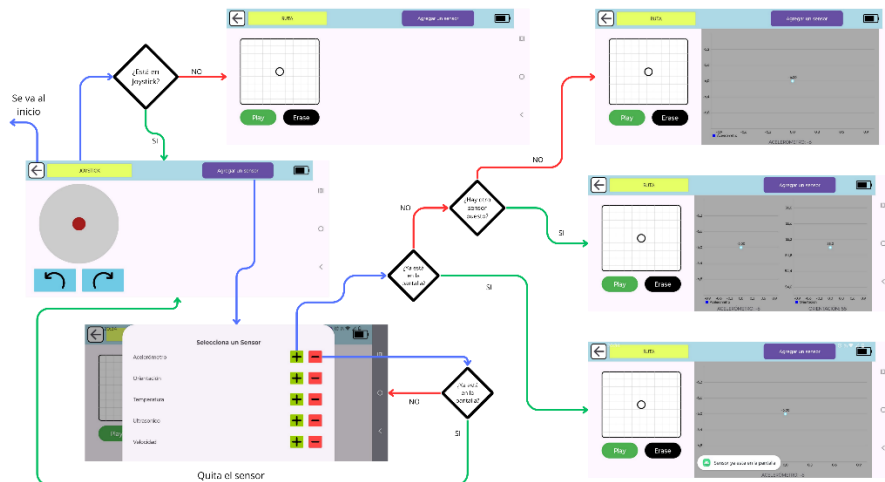


Figura 4. Flujograma de la pantalla de control

Integración con Firebase Realtime Database

El Firebase permitió una comunicación fluida en tiempo real entre la aplicación y RoboMesha para el envío de comandos y recepción de datos de sensores. Como se muestra en la Figura 5, la base de datos está organizada en diferentes nodos, cada uno de los cuales está específicamente diseñado para almacenar y transmitir ciertos datos del robot.

Esta organización facilita el acceso rápido y permite que la pérdida de conexión de algún componente no interrumpa el flujo de datos, manteniéndose en espera hasta que se recupere la conexión y se actualice la información. La estructura de la base de datos se organiza principalmente en las siguientes categorías: robots, ID del robot: Un identificador único (en este caso, el número 123456); instrucciones, vx y vy: Listas que contienen los valores de movimiento del robot a lo largo de los ejes X y Y. Estos valores son enviados al robot para determinar su trayectoria; sensores, Información de diversos sensores, como acelerómetros, temperatura, orientación, velocidad, y más, almacenados en sus respectivos nodos.

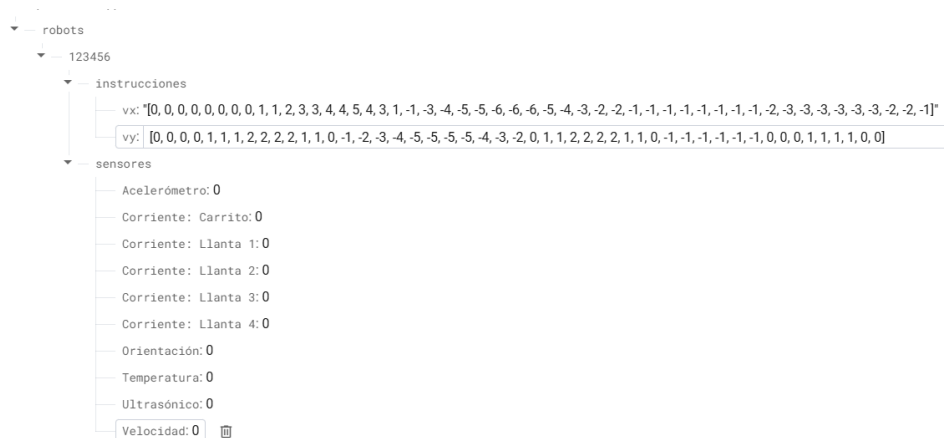


Figura 5. Estructura Firebase

Desarrollo de dos modalidades de control:

Joystick virtual: se implementó una interfaz interactiva la cual permite al usuario controlar el movimiento del robot en tiempo real mediante un joystick virtual. Las coordenadas generadas se transmiten de manera casi instantánea a la base de datos para ser leído por la tarjeta en el robot, lo que facilita un control fluido y preciso. La Figura 6 muestra la interfaz del joystick virtual, y también dos botones los cuales permiten girar al carro en su propio eje.

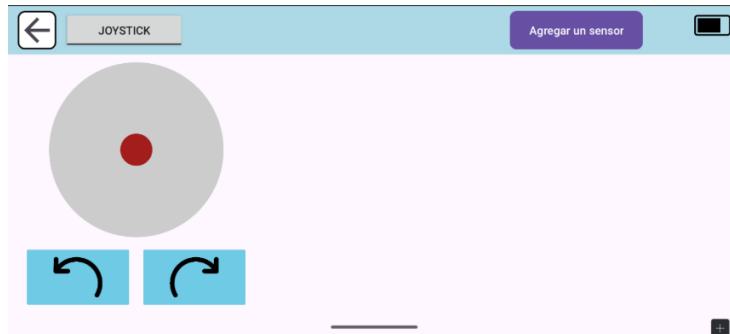


Figura 6. Interfaz gráfica del joystick virtual y botones de rotación

Path o trayectoria dibujada: se desarrolló un sistema el cual permite al usuario dibujar una trayectoria sobre la interfaz. Esta trayectoria se guarda como un arreglo de coordenadas que el sistema recorre secuencialmente. La Figura 7 muestra la interfaz con la opción de path activado junto con sus botones de inicio y de borrar.

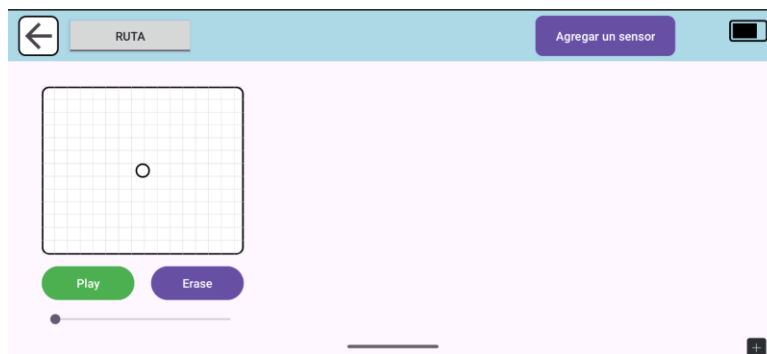


Figura 7. Interfaz gráfica del path con sus botones de inicio y borrar

En la Tabla 1, se detallan las características de cada modo, usando una tabla comparativa para ofrecer claridad en el análisis funcional.

Características	Joystick	Trayectoria (Path)
Tipo de interacción	Control manual directo mediante joystick	Dibujo de una ruta en un mapa, el robot sigue esa ruta
Entradas	Direcciones (izquierda, derecha, adelante, atrás), velocidad, rotación sobre el eje (con botones)	Coordenadas en un sistema de malla o coordenadas de un mapa

Salidas	Movimientos del robot según dirección y velocidad	Movimiento continuo a lo largo de la ruta trazada por el usuario
Módulo que interpreta	Módulo de control de dirección y velocidad	Módulo de navegación y seguimiento de trayectoria
Casos de uso	Control manual para tareas específicas, como evitar obstáculos o realizar maniobras rápidas	Navegación automática a puntos específicos en el espacio o área definida

Tabla 1. Representación de los modos de control del robot: Joystick y Trayectoria.

Herramientas utilizadas

En la tabla 2, se presentan las principales tecnologías utilizadas en el desarrollo de la aplicación, acompañadas de una breve descripción y la justificación de su elección. Este recurso permite una revisión metodológica más clara de las herramientas implementadas durante el proyecto.

Tecnología	Descripción Breve	Justificación de Uso
Android Studio	Entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para crear aplicaciones Android.	Facilita la creación, prueba y depuración de aplicaciones Android gracias a sus herramientas integradas.
Kotlin y XML	Kotlin es un lenguaje moderno para Android; XML permite definir interfaces gráficas.	Kotlin ofrece mayor seguridad y concisión que Java; XML permite estructurar visualmente las pantallas.
Firebase	Plataforma de Google para desarrollo de aplicaciones con servicios en la nube.	Permite comunicación en tiempo real entre la app y la base de datos, simplificando el backend.
Figma	Herramientas para diseño de interfaces y bocetado previo de ideas.	Facilitan la planeación visual de la app, permitiendo validar ideas antes de implementarlas en código.

Tabla 2. Tecnologías utilizadas en el desarrollo de la aplicación y su justificación.

Proceso de elaboración del producto:

1. Identificación de necesidades de usuario y coordinación con equipos de electrónica y control.
2. Diseño inicial de interfaz en papel y herramientas digitales.
3. Programación modular del sistema: interfaz (UI), lógica, y comunicación.
4. Pruebas internas de funcionalidad con simulaciones de sensores y trayectorias.
5. Retroalimentación de usuarios externos mediante encuestas y revisión del flujo de uso.

Evidencias disponibles:

Se documentaron los avances mediante: capturas de pantalla de la interfaz en diferentes etapas, flujogramas de navegación, diagramas de arquitectura del software, fotografías del prototipo físico y su integración en eventos IEEE, bitácoras del desarrollo técnico y reuniones con asesores y, por último, manual del área de interfaz.

Este manual tiene la finalidad de ser una guía para futuros desarrolladores y personal que tenga como tarea continuar con el desarrollo de esta interfaz. Contiene información sobre la metodología que se siguió, cómo funciona la interfaz, documentación de los códigos y explicación de estos. Es un instructivo para saber cómo continuar el desarrollo de la interfaz.

Su importancia es alta ya que si no se explica como fue el desarrollo de la interfaz, será difícil, para futuros ingenieros que trabajen en ella, saber por dónde empezar y como continuar. Existen diferentes puntos de mejora, como botones sin funciones, mejoras gráficas, y agregar ciertas configuraciones de la aplicación como lenguaje y modo oscuro.

El contenido del manual junto con un cartel realizado para la presentación del proyecto está disponible para su visualización en el siguiente enlace:

[Repositorio de los productos](#)

1.6. Valoración de productos, resultados e impactos

La experiencia del PAP nos permitió una aplicación tangible de los conocimientos adquiridos en el aula, además de fomentar el trabajo colaborativo entre diversas disciplinas como electrónica, sistemas, diseño y control.

Resultados alcanzados:

- Desarrollo exitoso de una interfaz móvil funcional e intuitiva, capaz de controlar a RoboMesha de forma remota.
- Integración de sensores y visualización de datos en tiempo real, lo que mejora el monitoreo y la experiencia del usuario.
- Implementación de mecanismos de control doble (joystick y path), brindando flexibilidad al usuario final.
- Código bien documentado y estructurado, preparado para la continuidad del proyecto.

Impactos del proyecto:

- Fomento de la innovación tecnológica en eventos IEEE, posicionando a ITESO como actor clave en la formación tecnológica.
- Reducción del uso de hardware físico adicional, promoviendo la sostenibilidad mediante una solución digital.
- Generación de conocimiento útil para futuras generaciones, con la posibilidad de escalar el uso de la interfaz a otros proyectos como drones, juguetes robóticos, o incluso robots industriales.

Aspectos pendientes:

- Finalización del panel de alertas y vinculación real de los íconos de batería y conexión.
- Incorporación de más tipos de gráficos para una mejor visualización de los sensores.
- Personalización avanzada de la interfaz, como reorganización de elementos por parte del usuario.

La Tabla 3 presenta un resumen que muestra las funcionalidades actuales y pendientes de la aplicación, junto con el estado de desarrollo de cada módulo. Esta herramienta permite

evaluar de forma clara el grado de avance del proyecto y facilita la planeación de mejoras futuras.

Funcionalidad	Estado
Interfaz móvil funcional e intuitiva	Implementado
Control remoto de RoboMesha (joystick y path)	Implementado
Visualización de datos de sensores en tiempo real	Implementado
Panel de alertas	En desarrollo
Vinculación de íconos de batería y conexión	En desarrollo
Gráficos adicionales para visualización de sensores	Por validar
Personalización avanzada de la interfaz	Por validar
Documentación estructurada y preparada para continuidad	Implementado

Tabla 3. Resumen de funcionalidades implementadas, en desarrollo y por validar en la aplicación móvil.

Impacto	Descripción	Estado
Usabilidad	Mejora de la experiencia de usuario en el control remoto	Logrado
Accesibilidad	Posibilidad de uso desde diferentes dispositivos Android	Logrado
Sostenibilidad digital	Reducción de hardware físico adicional	Logrado
Motivación hacia carreras STEM	Participación de estudiantes en desarrollo tecnológico	En proceso

Tabla 4. Valoración de impactos tecnológicos y educativos del proyecto.

1.7. Bibliografía y otros recursos

De Redacción de la Universidad Internacional de la Rioja. (2025, 26 marzo). ¿En qué consiste el diseño centrado en el usuario? UNIR. <https://www.unir.net/revista/marketing-comunicacion/disenio-centrado-usuario/>

Iberdrola. (2021, 22 abril). Diseño centrado en el usuario. Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-disenio-centrado-en-el-usuario>

Talavera, P. B. (2025, 20 febrero). Diseño centrado en el usuario y las etapas de su metodología. <https://pedrobermudeztalavera.com/disenio-centrado-en-el-usuario-y-las-etapas-de-su-metodologia/>

Android Developers. (s.f.). Cómo hacer que las apps sean más accesibles. <https://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/apps?hl=es-419>

GCFGlobal. (s.f.). ¿Cómo combinar colores? <https://edu.gcfglobal.org/es/conceptos-basicos-de-disenio-grafico/como-combinar-colores/1/>

Nosolousabilidad. (s.f.). Informe APEI sobre Usabilidad: Diseño Centrado en el Usuario. <https://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm>

2. Productos

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4D08 Desarrollo Tecnológico para la Sustentabilidad Ambiental, Energética y Alimentaria
Nombre del subproyecto (como en la carátula):	RoboMesha etapa primavera 2025
Nombre del producto:	Manual del Área Interfaz

Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Manual en el cual permite la continuidad del proyecto dado que se explica los avances logrados durante su periodo de trabajo.
Autores:	Miguel de Jesús Flores González, Pablo Pérez Sánchez y Pablo Rafael Ruiz Romero.

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4D08 Desarrollo Tecnológico para la Sustentabilidad Ambiental, Energética y Alimentaria
Nombre del subproyecto (como en la carátula):	RoboMesha etapa primavera 2025
Nombre del producto:	Producto de divulgación: Cartel
Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Cartel de divulgación con la finalidad de dar a conocer el proyecto, su desarrollo y los resultados alcanzados, con información adicional como hipótesis y la metodología utilizada.
Autores:	Miguel de Jesús Flores González, Pablo Pérez Sánchez y Pablo Rafael Ruiz Romero.

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

El RPAP tiene también como propósito documentar la reflexión sobre los aprendizajes en sus múltiples dimensiones, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto para compartir una comprensión crítica y amplia de las problemáticas en las que se intervino.

3.1 Sensibilización ante las realidades

Miguel Flores:

Durante este proyecto, tuve la oportunidad de ver más allá del aspecto técnico de nuestra labor como ingenieros. Al principio, mi atención estaba centrada en el desarrollo de la aplicación para el control y monitoreo del robot, pero conforme avanzamos, empecé a darme cuenta del impacto real que tiene la tecnología en la vida diaria de las personas. Me tocó experimentar de cerca lo que implica trabajar en contextos con limitaciones tecnológicas, como la conectividad inestable o la falta de infraestructura. Eso me hizo reflexionar profundamente sobre cómo nuestras decisiones pueden facilitar o dificultar la vida de otros. Esta experiencia despertó en mí una nueva conciencia: cada línea de código debe ir acompañada de empatía y responsabilidad social.

Pablo Pérez:

Al involucrarme en este proyecto, me di cuenta de que muchas veces nos enfocamos tanto en lo técnico que dejamos de lado a las personas. Al probar la aplicación en contextos como la Raspberry Pi o en situaciones sin conexión, entendí que hay muchos usuarios que enfrentan esas limitaciones a diario. Eso me hizo cuestionarme: ¿estamos haciendo tecnología realmente útil para ellos?, lo que me hizo repensar en nuestras decisiones de diseño de la interfaz, especialmente: que sensores se muestran, que rutas están disponibles y en la interacción con la app.

Estas decisiones no solo deben de ser técnicas, deben de tener un impacto en la inclusión digital y la accesibilidad. Si no consideramos los distintos niveles de conectividad, alfabetización, o necesidades pedagógicas del entorno, la tecnología deja de ser útil. Por eso, debemos de diseñar con conciencia, poniendo en el centro al usuario tomando en cuenta su contexto y entorno.

Este proyecto me ayudo a entender que diseñar no solo es construir algo que funcione, sino en crear algo con sentido humano y social, que ponga en el centro a la persona.

Pablo Ruiz:

Desde el principio, me sorprendió mucho cómo una aplicación que al principio parecía un reto y complicación técnica, me dejó ver más la realidad de muchas personas. Cada vez que algo no funcionaba como se esperaba, me hacía pensar en cómo eso afectaría a alguien que realmente fuera a usarla. Fue cuando empecé a entender que la ética no es solo una teoría o

algo que se debe considerar en cuestión “publicitaria” y de “mercadotecnia”, sino algo que se pone en práctica todos los días en cada decisión que tomamos.

Me di cuenta de que cosas que parecen pequeñas (como dónde se muestra un sensor, cuán clara es una ruta o qué tan fácil es interactuar con la interfaz) en realidad son decisiones muy importantes. Porque si no se piensa en la persona que va a usar la aplicación, especialmente si esa persona tiene dificultades de acceso, si está aprendiendo en condiciones complejas, o si necesita apoyos específicos, entonces la tecnología no cumple su propósito.

Este proyecto me hizo ver con más claridad que diseñar no es solo hacer que algo funcione, sino hacerlo pensando en quién lo usará, en qué contexto y con qué necesidades. Me voy con una idea muy clara: la tecnología vale la pena cuando logra ser útil, accesible y respetuosa con las personas a las que quiere ayudar.

3.2 Aprendizajes logrados

Miguel Flores:

Uno de los principales aprendizajes para mí fue técnico, pero también estratégico: elegir bien las herramientas. Al enfrentarnos con la necesidad de usar un nuevo lenguaje de programación y plataformas como Firebase, aprendí que no basta con saber programar, hay que entender para qué, cómo y con qué propósito se usa cada recurso. La estructura de la base de datos, por ejemplo, fue clave para garantizar una comunicación fluida y segura entre el robot y la app. Probar en condiciones reales con Raspberry Pi me enseñó también a anticiparme a posibles fallos y a desarrollar soluciones más resilientes.

Pablo Pérez:

Yo me enfoqué mucho en la parte del control y la interacción del usuario. Logramos implementar dos modos de manejo del robot, lo cual fue un reto interesante. Aprendí bastante sobre cómo adaptar controles físicos a una interfaz digital y cómo asegurar que esas órdenes llegaran con precisión al robot. Lo que más rescato es el proceso de traducir acciones del usuario a comandos útiles y seguros. Fue un ejercicio que fortaleció mis habilidades tanto en programación como en diseño de experiencia de usuario, algo que antes no había explorado a fondo.

Pablo Ruiz:

En mi caso, la parte que más me marcó fue el diseño de las interfaces de monitoreo. Aprendí a crear pantallas dinámicas y funcionales donde los usuarios pudieran agregar y visualizar sensores de manera intuitiva. También me enfrenté a límites técnicos: no se puede mostrar de todo al mismo tiempo sin perder claridad. Eso me enseñó la importancia de priorizar la información y dar opciones personalizables. Esta experiencia me dejó con una base muy sólida para futuras aplicaciones que requieran control en tiempo real y una interacción eficiente con el usuario. En conjunto, estos aprendizajes no solo permitieron alcanzar los objetivos planteados para este proyecto, sino que también proporcionaron bases sólidas para el desarrollo de futuras implementaciones más robustas y escalables.