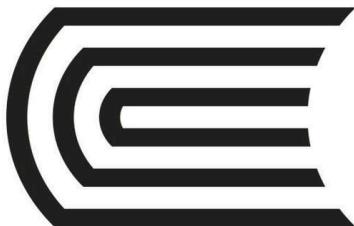


**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**



**Universidad
Continental**

**Sistema de reserva de estacionamiento en la ciudad del
Cusco con chat bot**

ALUMNOS:

Patrick Alfredo Flores Paredes

Edward Raul Llancay Inquiltupa

Bryan Mittani Uscachi

CURSO:

Taller de Proyectos I

DOCENTE:

Amir Fernando Mamdouh Mehrez Garcia

NRC:

12854

Peru - Cusco - 2024

“Sistema de reserva de estacionamiento en la ciudad del Cusco con chat bot”

¹ Escuela Académica Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, Universidad Continental, Cusco, Perú.

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto tiene como objetivo ayudar a los conductores a reducir el tiempo de búsqueda de estacionamientos disponibles para aparcar sus vehículos en la ciudad del Cusco. Se está desarrollando una aplicación móvil que indica a los conductores qué estacionamientos están disponibles en tiempo real. Además de visualizar los estacionamientos disponibles, la aplicación permite reservar un espacio de estacionamiento para que el conductor pueda dirigirse directamente hacia él.

La aplicación móvil es del tipo híbrido y está conectada a internet para su funcionamiento. Se desarrolla principalmente en el lenguaje Kotlin, especializado en aplicaciones móviles. Para gestionar la información de los estacionamientos, se utiliza una base de datos relacional alojada en un servidor propio. Esta base de datos almacena direcciones, costos, cantidad de autos y ubicaciones de los estacionamientos.

Un aspecto destacado de esta aplicación es la integración de un chatbot con reconocimiento de voz. El chatbot guía al conductor mientras está al volante, proporcionando información sobre los estacionamientos cercanos disponibles y ayudando en la navegación.

Este proyecto contribuye al Objetivo de Desarrollo Sostenible 11, ya que busca mejorar la calidad de vida de los conductores al hacer más cómoda y eficiente la búsqueda de estacionamiento. Esto se traduce en ahorro de tiempo y combustible para los conductores, así como en la reducción del tráfico en las zonas de mayor movimiento de la ciudad.

ABSTRACT

The following project aims to help drivers reduce the time spent searching for available parking spaces for their vehicles in the city of Cusco. For this purpose, the development of a mobile application was proposed to indicate to drivers which parking spaces are available. In addition to being able to see available parking spaces, the application will allow users to reserve a parking space so that the driver can approach to take their reserved space. The mobile application will be of the hybrid type since it will need to be connected to the internet to function.

To develop this project, a programming language focused on mobile application development will be required, in this case, Kotlin will be used. It will also require a database to store the addresses, costs, number of cars, and location of the parking spaces. A relational database will be used, hosted on its own server. Lastly, chatbot technology will be utilized. It is considered that the driver will be driving their vehicle while using the application, which is why it was decided that the chatbot will have voice recognition to guide the driver during their journey in search of a parking space. The chatbot will indicate which nearby parking spaces are available.

If the project is successfully completed, it would contribute to SDG 11, Sustainable Development Goal, because the project focuses on providing a comfortable life for drivers when searching for a parking space. Drivers save time and fuel, in addition to reducing traffic in areas with higher movement.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	10
1.1 Antecedentes	10
1.1.1 A nivel internacional	10
1.1.1.1 Smart Parking	10
Figura. 1.(Modelo de funcionamiento, 2016, https://www.smartparking.com/uk)	13
1.1.1.2 Sistema inteligente de gestión de aparcamiento para áreas urbanas(España)	13
Figura. 2. (Sistema de Estacionamiento, 2020, https://www.mokosmart.com/es/smart-parking-system-using-iot/)	14
1.1.1.3 Application of Artificial Intelligence and Integrated Development of Engineering Training in Flat Garage	14
Figura. 3.(Imagen de procesos, 2019, https://images.app.goo.gl/rrdkQ7jxiv7ABmr78)	16
1.1.2 A nivel nacional	16
1.1.2.1 Antecedente 1 (Sistema web y multiplataforma móvil de disponibilidad de estacionamientos vehiculares)	16
Figura 4 .(Sistema de reserva, 2022 https://images.app.goo.gl/X1eRPratT9NrBA4C9)	18
1.1.2.2 Antecedente 2 (Apparka)	18
Figura 5.(Sistema móvil aparka, 2021, https://images.app.goo.gl/kaByJFCUw7j4FsUSA)	19
1.1.2.3 Antecedente 3 (Garaje Inteligente: Reconocimiento y Gestión de Matrículas de Vehículos.)	19
1.1.3 A nivel local	21
1.1.3.1 Relación del aparcamiento y la congestión vehicular en el Centro Histórico de Cusco	21
1.1.3.2 Propuesta de implementación de un edificio de estacionamientos en el centro histórico de la ciudad de Cusco. Caso de estudio: Club Internacional Cusco.	22
1.1.3.3 PROPUESTA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DE LOS PLANES: REGULADOR DE RUTAS Y ORDENAMIENTO DEL TRANSPORTE URBANO DE LA PROVINCIA DEL CUSCO	22
1.2 Identificación y formulación del problema:	23
1.2.1 Identificación del problema:	23
1.2.2 Formulación del problema	25
1.2.2.1 Problema general	25
1.2.2.2 Problema Específico	25
1.3 MARCO TEÓRICO	25
1.3.1 Definición:	25

1.3.1 ESP32:	26
Conectividad	26
Integración de Componentes	26
Gestión de Energía	27
Aplicaciones	27
Ejemplos de Uso y Proyectos Relevantes	27
1.3.2 chatbot:	27
1.3.3 Sensor de ultrasonido:	28
Especificaciones Técnicas	29
Ejemplo de Sensor: HC-SR04	29
Aplicaciones Prácticas	29
Ventajas	29
Desventajas	29
Comparación con Otros Sensores	30
Integración en el Proyecto	30
Ejemplos de Uso	30
Beneficios de su Uso en el Proyecto	30
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO	30
1.4.1 OBJETIVO GENERAL:	30
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	31
II. CONOCIMIENTOS DE INGENIERÍA APLICADOS / RELACIONADOS	31
III. INGENIERO Y LA SOCIEDAD:	32
1.6.1 Justificación social:	32
1.6.2 Justificación Económica:	32
1.6.3 Justificación ambiental:	33
1.6.4 Acontecimientos tecnológicos y científicos:	34
IV. METODOLOGÍA EMPLEADA (Metodología XP)	35
Tabla. 1.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	36
Tabla. 2.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	36
Tabla. 3.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	37
Tabla. 4.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	37
Tabla. 5.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	38
Tabla. 6.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	38
Tabla. 7.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	39
Tabla. 8.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	39
Tabla. 9.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	40
Tabla. 10.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	40
Tabla. 11.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	41
Criterios de aceptación	41
Tabla. 12.Criterios de Aceptación(Mittani, Flores, Llancay,2024)	41

Tabla. 13.Criterios de Aceptación(Mittani, Flores, Llancay,2024)	42
Tabla. 14.Criterios de Aceptación(Mittani, Flores, Llancay,2024)	42
Product BackLog:	42
Tabla. 13. Product Backlog - Conductor(Mittani, Flores, Llancay,2024)	43
Tabla. 14.Product Backlog - Dueño de estacionamiento(Mittani, Flores, Llancay,2024)	43
APORTES /DESCUBRIMIENTOS:	43
V. USO DE HERRAMIENTAS MODERNAS	43
GanttPro:	45
Figura 6. Diagrama ganttpro(Mittani, Flores, Llancay,2024)	45
Canva:	
Figura 7.(Mittani, Flores, Llancay,2024): Elaboración Propia	46
VI. Diseño de Ingeniería	46
1.9.1 Listado de Requerimientos funcionales	46
1.9.2 Diseño de base de datos:	47
Figura 8. Diagrama de base de datos(Mittani, Flores, Llancay,2024)	47
1.9.3 Arquitectura de la solución planteada (mejorar explicar partes tecnicas)	48
Figura 9.Diagrama Movil (Mittani, Flores, Llancay,2024)	48
1.9.4 Diagrama de Caso de Uso	49
Figura 10.Casos de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	49
1.9.5 Mockup de la aplicación	49
Figura 11. Mockups(Mittani, Flores, Llancay,2024)	50
Figura 12. Mockups(Mittani, Flores, Llancay,2024)	51
Figura 12. Mockups(Mittani, Flores, Llancay,2024)	51
VII. GESTIÓN DEL PROYECTO:	52
1.10.1 Diagrama de Gantt (Línea Base) (mejorar)	52
Figura 13. Diagrama gantt pro(Mittani, Flores, Llancay,2024)	52
Figura 14. Diagrama Ganttpro(Mittani, Flores, Llancay,2024)	53
1.10.2 Product Backlog	53
Figura 15.(Mittani, Flores, Llancay,2024)	53
Figura 16.(Mittani, Flores, Llancay,2024)	53
1.10.3 Diseño de la interfaz de usuario	54
Figura 17. Diseño de interfaces(Mittani, Flores, Llancay,2024)	54
1.11 Tablero Scrum – Kanban (Imagen y enlace público)	55
Figura 18. Tablero Kamban(Mittani, Flores, Llancay,2024)	55
Figura 19. Arduino Elaborado(Mittani, Flores, Llancay,2024)	56
Figura 20. Android Studio(Mittani, Flores, Llancay,2024)	57
Figura 21. Android Studio(Mittani, Flores, Llancay,2024)	57
Figura 22. Android Studio(Mittani, Flores, Llancay,2024)	57
IX. LECCIONES APRENDIDAS (MIN 3) por PMV	57
XI. CONCLUSIONES	60

1.14. LINK DEL MODELO DE EVALUACIÓN FURS PLUS	61
1.15 Anexos	61
Tabla. 15.Ideas de proyecto(Mittani, Flores, Llancay,2024)	61
Tabla. 16.Ideas de proyecto(Mittani, Flores, Llancay,2024)	63
Tabla. 15.Gestión Automatizada con chat bot (Mittani, Flores, Llancay,2024) 65	
Figura 23.Diagrama Casos de Abuso(Mittani, Flores, Llancay,2024)	74
Tabla 17. Medida de Seguridad (Mittani, Flores, Llancay,2024)	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla. 1.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	31
Tabla. 2.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	32
Tabla. 3.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	33
Tabla. 4.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	33
Tabla. 5.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	34
Tabla. 6.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	34
Tabla. 7.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	35
Tabla. 8.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	35
Tabla. 9.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	36
Tabla. 10.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	36
Tabla. 11.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	37
Tabla. 12.Criterios de Aceptación(Mittani, Flores, Llancay,2024)	37
Tabla. 13.Criterios de Aceptación(Mittani, Flores, Llancay,2024)	38
Tabla. 14.Criterios de Aceptación(Mittani, Flores, Llancay,2024)	38
Tabla. 13. Product Backlog - Conductor(Mittani, Flores, Llancay,2024)	39
Tabla. 14.Product Backlog - Dueño de estacionamiento(Mittani, Flores, Llancay,2024)	39
Tabla. 15.Ideas de proyecto(Mittani, Flores, Llancay,2024)	58
Tabla. 16.Ideas de proyecto(Mittani, Flores, Llancay,2024)	60
Tabla. 15.Gestión Automatizada con chat bot (Mittani, Flores, Llancay,2024)	62
Tabla 17. Medida de Seguridad (Mittani, Flores, Llancay,2024)	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 1.(Modelo de funcionamiento, 2016, https://www.smartparking.com/uk)	9
Figura. 2. (Sistema de Estacionamiento, 2020, https://www.mokosmart.com/es/smart-parking-system-using-iot/)	11
Figura. 3.(Imagen de procesos, 2019, https://images.app.goo.gl/rrdkQ7jxiv7ABmr78)	13
Figura 4 .(Sistema de reserva, 2022 https://images.app.goo.gl/X1eRPratT9NrBA4C9)	14
Figura 5.(Sistema móvil aparka, 2021, https://images.app.goo.gl/kaByJFCUw7j4FsUSA)	15

Figura 6. Diagrama ganttpro(Mittani, Flores, Llancay,2024)	41
Figura 8. Diagrama de base de datos(Mittani, Flores, Llancay,2024)	43
Figura 9. Diagrama Movil (Mittani, Flores, Llancay,2024)	44
Figura 10.Casos de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)	45
Figura 11. Mockups(Mittani, Flores, Llancay,2024)	46
Figura 12. Mockups(Mittani, Flores, Llancay,2024)	47
Figura 12. Mockups(Mittani, Flores, Llancay,2024)	47
Figura 13. Diagrama gantt pro(Mittani, Flores, Llancay,2024)	48
Figura 14. Diagrama Ganttpro(Mittani, Flores, Llancay,2024)	49
Figura 15.(Mittani, Flores, Llancay,2024)	49
Figura 16.(Mittani, Flores, Llancay,2024)	49
Figura 17. Diseño de interfaces(Mittani, Flores, Llancay,2024)	50
Figura 18. Tablero Kamban(Mittani, Flores, Llancay,2024)	51
Figura 19. Arduino Elaborado(Mittani, Flores, Llancay,2024)	52
Figura 20. Android Studio(Mittani, Flores, Llancay,2024)	53
Figura 21. Android Studio(Mittani, Flores, Llancay,2024)	53
Figura 22. Android Studio(Mittani, Flores, Llancay,2024)	53
Figura 23. Diagrama Casos de Abuso(Mittani, Flores, Llancay,2024)	67

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la accesibilidad para adquirir vehículos de transporte terrestre ha aumentado considerablemente, lo que ha resultado en un incremento significativo del tráfico en ciertas zonas con mayor movimiento en la ciudad del Cusco. Este aumento de vehículos genera retrasos y frustración entre los conductores, además de tener impactos negativos en el medio ambiente, la salud pública y la economía local.

El proyecto "Sistema de reserva de estacionamiento en la ciudad del Cusco" se enfoca en abordar esta problemática, brindando una solución a aquellos conductores que buscan un lugar donde estacionar su vehículo o realizar una reserva de estacionamiento disponible.

El desarrollo urbano debe ser armónico, sostenible y equilibrado, teniendo en cuenta los estándares de transitabilidad. Es esencial evaluar el servicio que se brinda en áreas de alta concentración de personas y vehículos, como mercados, centros comerciales y zonas de eventos, para identificar y plantear alternativas de solución a los problemas de congestión vehicular.

El objetivo principal de este proyecto es reducir el tráfico y mejorar la circulación vehicular en la ciudad del Cusco mediante la facilitación de la búsqueda de estacionamiento. Para lograr esto, se llevará a cabo un análisis detallado del problema, se establecerán objetivos claros y se empleará una metodología adecuada para su implementación.

A través de una gestión eficiente del proyecto, se espera obtener resultados tangibles que beneficien a la comunidad, como la optimización del tiempo de búsqueda de estacionamiento y la reducción de la congestión vehicular en áreas críticas de la ciudad.

El proyecto se estructura en diferentes etapas, que incluyen la revisión de antecedentes, la identificación y formulación del problema, el análisis del marco teórico, la definición de objetivos, la descripción de la metodología empleada, la gestión del proyecto y la presentación de pruebas y resultados obtenidos.

1.1 Antecedentes

1.1.1 A nivel internacional

1.1.1.1 Smart Parking

El artículo “Smart Parking based on iOS Apps for Smart Cities” nos menciona los problemas que se ha comentado anteriormente como el tránsito generado, el malgasto del tiempo a la hora de encontrar un lugar para estacionar y los accidentes que pueden provocar. La solución que plantea el artículo es similar al nuestro solo que en este caso su aplicación está enfocada en los dispositivos con sistema operativo IOs de la empresa Iphone. Su solución se asemeja a la planteada en este proyecto la cual es utilizar la aplicación móvil para encontrar de manera rápida un lugar para estacionar el vehículo del conductor. El artículo menciona que para ver los estacionamientos disponibles el usuario debe estar registrado y haber iniciado. Esto debido a que también cuenta con un sistema de reserva en donde el conductor puede realizar un pago para reservar dicho estacionamiento y acercarse con su vehículo

"Smart parking system" se basa en un conjunto de sensores que inicialmente funcionaban como equipos transductores, los mismos no tenían la capacidad de procesamiento de datos. Las nuevas generaciones de dispositivos poseen la habilidad de conectarse a sus semejantes y de reorganizarse, además poseen mayor potencia en procesamiento, son embebidos con menor consumo de energía, son inteligentes y más baratos; lo que da origen a las redes de sensores inalámbricas (RSI), las mismas que se forman por grupos o "motás", que cumplen una función específica. Las motas están conformadas por numerosos sensores con ciertas capacidades sensitivas y de comunicaciones inalámbricas para controlar y medir determinadas condiciones físico-ambientales en distintos entornos.

Es así que estas notas se convierten en objetos inteligentes que entienden y reaccionan con el medio ambiente ; estas notas están conectadas a otros dispositivos o redes y son capaces de actuar en forma interactiva y autónoma. Por lo tanto, las motas crean entornos inteligentes que se adaptan a las necesidades de las personas, en donde las entidades físicas y digitales están conectadas por las tecnologías de la comunicación. Las tecnologías de comunicación para redes de sensores inalámbricas más usadas en la actualidad son Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth y GPRS; cada proyecto usa la tecnología que más se adapte a las necesidades y prestaciones de su entorno.

Es así que surge el concepto de Smart City , como convergencia de algunas aplicaciones para entornos urbanos sobre los que se desarrollan las tecnologías que conforman lo que se denomina Inteligencia Ambiental y con servicios disponibles y ubicuos. Una de las prestaciones que ofrece el concepto de Smart City es el parqueo inteligente (Smart Parking). Esta solución se enfoca en la reducción de costos, por gasto innecesario de combustible, tiempo producido por la incertidumbre de encontrar un sitio de aparcamiento, y la contaminación ambiental producida por emisiones de dióxido de carbono y ruido.

En cuanto al desarrollo de los sistemas de Smart Parking existen iniciativas en las cuales se pueden destacar el uso de distintas tecnologías y sus características. Propuestas robustas pero carentes de transmisión de datos en tiempo real, en otros casos el uso de tecnologías propietario que no son flexibles para el desarrollo de aplicativos. Existen sistemas de reserva. La posibilidad de ver en tiempo real la disponibilidad de sitios ocupados/disponibles se puede evidenciar en, en donde con el uso de servidores web es posible la interacción entre los actores del sistema En el presente artículo se presenta un estudio para la ciudad de Loja, en donde en el 2002 se aprueba la Ordenanza de Creación del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado de la ciudad de Loja (SIMERT). Actualmente este sistema de estacionamiento no está automatizado. Es así que se propone un estudio usando redes de sensores para la implementación de un sistema Smart Parking. El mismo que hará uso de las tecnologías inalámbricas para brindar una solución de automatización del sistema integrando los diferentes actores como usuarios y administradores del sistema en tiempo real.

Tomando en cuenta el funcionamiento actual del sistema, donde todos los procesos son manuales, se propone un sistema que automatice los procesos empleados en

el SIMERT, empleando RSI y tecnologías inalámbricas de comunicación. Para explicar el funcionamiento del sistema se recurre al diagrama de caso de uso como el que se muestra en la Fig. 2, este servirá como guía para entender el sistema desde el punto de vista de los actores en el mismo, además servirá como orientación para el diagrama de flujo del proceso. Tomando en cuenta el funcionamiento actual del sistema, donde todos los procesos son manuales, se propone un sistema que automatice los procesos empleados en el SIMERT, empleando RSI y tecnologías inalámbricas de comunicación. Para explicar el funcionamiento del sistema se recurre al diagrama de caso de uso como el que se muestra en la Fig. 2, este servirá como guía para entender el sistema desde el punto de vista de los actores en el mismo, además servirá como orientación para el diagrama de flujo del proceso.



Figura. 1.(Modelo de funcionamiento, 2016, <https://www.smartparking.com/uk>)

1.1.1.2 Sistema inteligente de gestión de aparcamiento para áreas urbanas(España)

El sistema inteligente de gestión de aparcamiento para áreas urbanas es un sistema innovador y económico para la gestión eficiente de espacios de estacionamiento mediante el uso de redes inalámbricas de sensores fotoeléctricos. Estos sensores, desplegados en áreas públicas y controladas, registran el flujo vehicular en tiempo real, permitiendo conocer la disponibilidad de estacionamientos. Esta información es vital tanto para conductores, a quienes se les facilita encontrar un espacio de estacionamiento, como

para las autoridades, que pueden tomar medidas de control de tráfico en caso de congestión.

Además de detallar el sistema propuesto, el artículo examina varios estudios relacionados que investigan soluciones tecnológicas similares. Estos estudios abarcan desde sistemas basados en redes de sensores inalámbricos hasta soluciones basadas en visión y GPS. Todos estos sistemas comparten el objetivo común de mejorar la utilización de los espacios de estacionamiento y proporcionar información útil a los usuarios y autoridades.

En resumen, el texto destaca la importancia de la gestión eficiente de espacios de estacionamiento para reducir la congestión vehicular y mejorar la experiencia de los conductores. El sistema descrito, junto con otras soluciones tecnológicas revisadas, ofrece un enfoque prometedor para abordar estos desafíos, al proporcionar información en tiempo real sobre la disponibilidad de estacionamientos y facilitar la toma de decisiones para mejorar el flujo de tráfico.

Este sistema utiliza una red de sensores inalámbricos basados en IPv6 y el protocolo 6LOWPAN, junto con sensores fotoeléctricos y un sistema de gestión en la nube. Los sensores están ubicados en reductores de velocidad en las entradas y salidas de los estacionamientos, enviando datos a nodos que procesan la información y la envían a dispositivos de señalización y unidades de puerta de enlace. Este sistema se probó con éxito en un estacionamiento universitario, demostrando una tasa de error inferior al 1%. Para futuras investigaciones, se propone la integración de sistemas de energía solar y nodos de procesamiento en los reductores de velocidad, y se sugiere realizar pruebas en áreas con mayor velocidad de tráfico para su implementación en toda la ciudad. El proyecto fue financiado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, y el desarrollo del sistema involucró la contribución de varios autores y entidades.

Los nodos sensores envían paquetes de datos que notifican la entrada o salida de un vehículo dentro o fuera del área de estacionamiento monitoreada. Estos paquetes incluyen el número de identificación de la red y del nodo para identificar el área de estacionamiento en cuestión. Cada nodo sensor interpreta los mensajes recibidos del centro de datos. Estos paquetes contienen los mismos campos que los enviados por el nodo, pero los campos de identificación de la red y del nodo corresponderán en este caso al terminal o terminales a los que se dirige el mensaje, y el campo de datos contendrá la orden enviada por el centro de datos a los nodos sensores. En cuanto a los componentes de hardware de los nodos, se utilizaron dos placas de circuito: una placa base y una placa de sensor. La placa base incluye los componentes responsables del procesamiento de datos y la comunicación entre nodos, mientras que la placa de sensor está conectada al sensor. Estas dos placas de circuito, las baterías y un panel solar están alojados en una caja con protección IP67 que mide 82 mm × 80 mm × 85 mm. Las baterías son de polímero de litio de 1900 mAh, con un voltaje nominal de 3.7 V, y el panel solar tiene una potencia de salida de 0.4 W (5 V/80 mA).

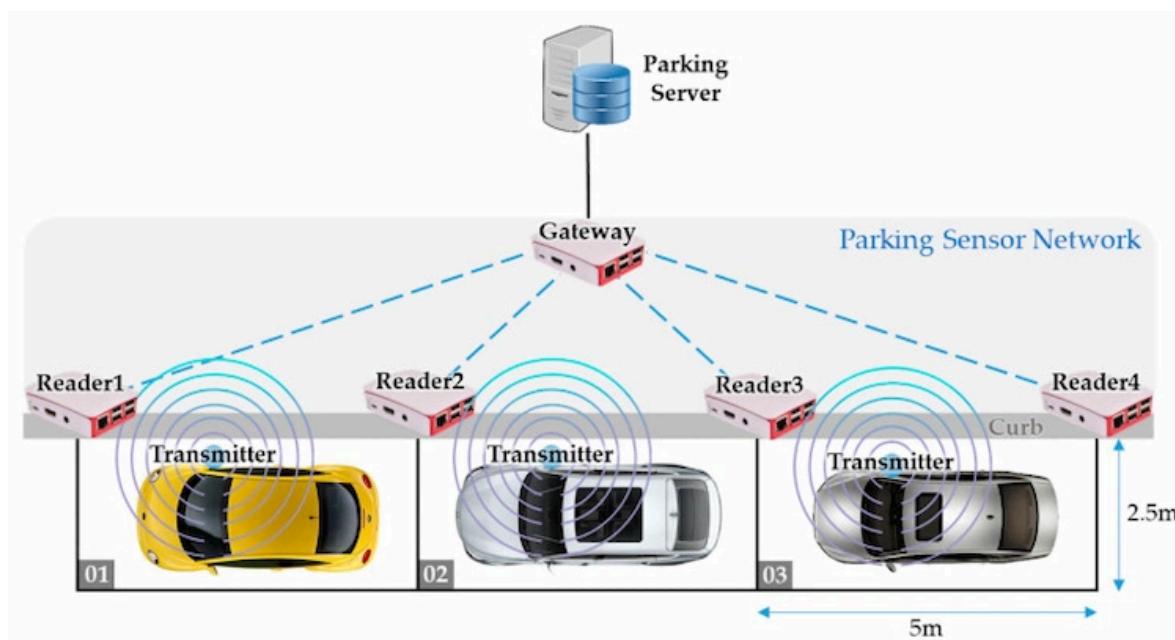


Figura. 2. (Sistema de Estacionamiento, 2020,
<https://www.mokosmart.com/es/smart-parking-system-using-iot/>)

1.1.1.3 Application of Artificial Intelligence and Integrated Development of Engineering Training in Flat Garage

El estudio siguiente de implementación de inteligencia artificial busca implementar IA para mejorar la circulación vehicular dentro del garaje y mejorar la eficiencia de espacio en el garaje como se expresa a continuación “El diseño tradicional de garaje plano tiene el defecto de pasar mucho tiempo cuando el vehículo entra y sale del depósito. En el diseño de garaje plano, mediante el uso de inteligencia artificial e ingeniería. formación para optimizar el diseño del garaje plano, optimizar la ruta del vehículo dentro y fuera del garaje. Puede reducir el tiempo de entrada y salida del vehículo en el garaje, mejorar la eficiencia de uso del garaje. La inteligencia artificial debe basarse en que la computadora imita constantemente las actividades de pensamiento humano, la capacidad de comportamiento, es un proceso más complejo. La inteligencia artificial puede simular los sentimientos, la visión, el oído, el tacto, el pensamiento y las ideas humanas. Sobre la premisa de garantizar la seguridad, la eficiencia del trabajo, el estudio y la vida de las personas se puede mejorar (Figura 1 La inteligencia artificial da vida a la comodidad) ¡Error! Fuente de referencia no encontrada Características de la inteligencia artificial. En primer lugar, la inteligencia artificial tiene las características de en tiempo real, alta velocidad, transitoria y dinámica en la aplicación de tecnología de redes informáticas.

La inteligencia artificial garantiza la alta eficiencia, orden, estabilidad y seguridad de la transmisión de datos, y juega un papel importante en la tecnología de redes informáticas. Especialmente para la exploración de problemas desconocidos, tiene una gran capacidad de procesamiento de información y la capacidad de juzgar datos con precisión. Al mismo tiempo, la aplicación de fuzzy El algoritmo de control en inteligencia artificial es relativamente rápido, puede buscar la respuesta correcta en el menor tiempo

posible, mejorar la velocidad de procesamiento de la tecnología de redes informáticas, garantizar la precisión de ¡Error de búsqueda! . La tecnología de inteligencia artificial también tiene lógica difusa, para el modelo matemático del sistema, no necesita realizar una descripción exhaustiva y detallada, sólo necesita traer lo borroso lógica en la gestión inteligente de la red, para poder procesar eficazmente información difusa. La importancia de la aplicación de la inteligencia artificial en la tecnología de redes informáticas. A través de las características de la inteligencia artificial, podemos ver que la inteligencia artificial puede fortalecer la capacidad de procesamiento de información de la red informática. En la actualidad, la tecnología de redes informáticas de China es insuficiente para el procesamiento de información de red con alta dificultad. La inteligencia artificial puede rastrear y controlar la información en tiempo real para garantizar la autenticidad y exactitud de los datos de la información. Entonces analizar la información de la red después del procesamiento en el menor tiempo para reducir el consumo de recursos ¡Error! Fuente de referencia no encontrada La tendencia general del desarrollo de tecnología de fabricación avanzada se puede resumir como precisión, flexibilidad, networking, virtualización, digitalización, inteligencia, limpieza, integración y la innovación en la gestión.

La tecnología de diseño y fabricación digital se refiere a el uso de hardware y software de computadora y entorno de red, una tecnología para realizar la Todo el proceso de desarrollo de productos, es decir, a través de la red y datos de productos asistidos por computadora. modelo, una simulación integral del diseño del producto, análisis, ensamblaje, fabricación y otros procesos ¡Error! Diseño y fabricación digital no sólo a través de toda la producción de la empresa. Proceso e involucra el diseño de equipos de las empresas, materiales logísticos, planificación de la producción, análisis de costos y otros aspectos. La aplicación de la tecnología de diseño y fabricación digital puede mejorar en gran medida la capacidad de desarrollo de productos empresariales, acortar el ciclo de desarrollo de productos, reducir Costos de desarrollo, lograr el mejor diseño y colaboración entre empresas, hacer que la empresa puede en el menor tiempo organizar recursos globales de diseño y fabricación para desarrollar nuevos Productos, mejorar en gran medida la capacidad competitiva de la empresa. Según los requisitos de la situación actual, los estudiantes deben utilizar hábilmente herramientas avanzadas de diseño digital y sus correspondientes Equipos para llevar a cabo un rápido desarrollo y fabricación de productos, a fin de mejorar su Capacidad práctica e innovadora. El contenido principal se divide en tres partes: diseño digital, fabricación digital y medición digital. El principal objetivo docente de la capacitación en diseño digital debe dominar Freeform M, UG NX y otro software, puede ser preliminar. Diseño de productos (piezas), análisis, fabricación y gestión de datos de productos.



Figura. 3.(Imagen de procesos, 2019, <https://images.app.goo.gl/rrdkQ7jxiv7ABmr78>)

1.1.2 A nivel nacional

1.1.2.1 Antecedente 1 (Sistema web y multiplataforma móvil de disponibilidad de estacionamientos vehiculares)

El uso de las tecnologías para el estacionamiento es uno que apareció recientemente y más reciente fue su llegada al Perú, algunos orientados a la forma de lago o de parte del usuario hacia el garaje “Sistema de Información que permita consultar en tiempo real la ubicación, disponibilidad y tarifas de los estacionamientos tanto públicos como privados del distrito de San Isidro. Actualmente la búsqueda de un estacionamiento disponible ocasiona una congestión vehicular, incomodidad en los conductores y transeúntes así como también una mayor contaminación ambiental y de ruido además de un mayor consumo de combustible. Para el desarrollo del sistema se ha realizado un análisis de las diferentes metodologías y una comparación entre ellas, es por ello que en el desarrollo del proyecto se decidió utilizar la metodología Scrum. Como resultado se consiguió implementar una solución tecnológica automatizada capaz de obtener información de la ubicación, disponibilidad e información tarifaria de estacionamientos así como también lograr almacenar información importante que servirá para su análisis y aplicación en la toma de decisiones. La investigación permite concluir que al desarrollar una solución tecnológica en la búsqueda de disponibilidad de estacionamientos mejorará el tiempo de búsqueda de estacionamientos reduciendo la congestión vehicular y los ahorros en combustible.

El coche particular y la movilidad sostenible no suelen encajar, pero si se tiene que usar el automóvil, mejor hacerlo de la forma más eficiente posible. Un estudio de la informática estadounidense IBM reveló que entre un coche en marcha pasa entre un 25% y un 30% de su tiempo buscando una plaza de aparcamiento y que un 16% se pasa de media entre 30 y 40 minutos circulando hasta encontrar un sitio donde dejar el coche. Un estudio encabezado por Donald Shoup, de la Universidad de California en Los Ángeles

(UCLA, en sus siglas en inglés) reveló que “los conductores que visitaban la zona recorrían, a lo largo de un año, más de un millón y medio de kilómetros de más buscando un sitio para aparcar, un gasto de más de 175.000 litros de gasolina y, lo que es más importante, 30 730 toneladas de dióxido de carbono de más lanzadas a la atmósfera, el equivalente a las emisiones de más de 100 hogares”.

Se desarrolló e implementó un sistema móvil que proporciona información en tiempo real para mejorar la búsqueda de estacionamiento. El objetivo era ayudar a los conductores a encontrar plazas de estacionamiento en zonas públicas y privadas para reducir la congestión y la contaminación. Las pruebas del sistema móvil mostraron beneficios para las empresas de estacionamiento, como captación de clientes y mayores ganancias. Además, el sistema almacenó datos históricos sobre la demanda de estacionamiento para futuras decisiones empresariales. Se recomienda continuar con el desarrollo de la segunda fase para mantener una ventaja competitiva. También se sugiere ampliar el sistema para permitir pagos de reserva y conectarlo con sistemas de pago como Verified by Visa y Mastercard. Se propone implementar sistemas electrónicos para la gestión de estacionamientos no automatizados como complemento al sistema móvil. Finalmente, se recomienda realizar pruebas finales durante cuatro meses para obtener datos precisos sobre el uso diario de los estacionamientos. Además, se sugiere considerar la expansión del sistema hacia otros sectores, como la minería de datos para empresas constructoras de estacionamientos.



Figura 4 .(Sisitema de reserva, 2022 <https://images.app.goo.gl/X1eRPrat9NrBA4C9>)

1.1.2.2 Antecedente 2 (Apparka)

La tesis “Rediseño de Apparka bajo mejoras de UX/UI para optimizar la interacción dentro de la aplicación de los conductores en Perú” nos menciona una aplicación con nombre Apparka.

Hay más usuarios que necesitan de un estacionamiento vehicular diariamente. Frente a esto y con una enorme red de playas que cuenta la empresa Los Portales, esta misma se encuentra con el reto de realizar una mejora a su aplicación móvil.

donde permita a los usuarios realizar la compra de sus tickets de estacionamiento de forma rápida y sencilla. De esta manera, los usuarios tendrán una mejor experiencia en el proceso de estacionarse, se reducirá la congestión de dicho proceso y se hará más eficiente la compra de boletos.(12)

La aplicación Apparka se encuentra disponible en Android y IOS. Esta aplicación se enfoca en reducir la carga de buscar estacionamientos a los conductores de vehículos. La aplicación permite realizar pagos para el uso de un estacionamiento en una playa. Sin embargo, la aplicación no era muy acogida por los usuarios, esto debido a las interfaces poco amigables que presentaban. Los usuarios también criticaban las fallas que tenía la aplicación. Todo esto hizo que los autores Espejo Gonzalez Alejandro Augusto y Melendez Rios, Alexander Moises

rediseñaron todo el aplicativo para que fuera más accesible e intuitivo. Tomaron en cuenta los comentarios de los usuarios para diseñar el aplicativo. También mejoraron su arquitectura como software. La tesis menciona que después de realizar estos diseños los usuarios estaban más conformes con la aplicación. Aunque actualmente la aplicación cuenta con una cantidad de reseña de 2.2 estrellas. Leyendo los comentarios, los usuarios siguen criticando el diseño pero sobre todo critican las funcionalidades que actualmente presenta.



Figura 5.(Sistema móvil aparka, 2021, <https://images.app.goo.gl/kaByJFCUw7j4FsUSA>)

1.1.2.3 Antecedente 3 (Garaje Inteligente: Reconocimiento y Gestión de Matrículas de Vehículos.)

El sistema de reconocimiento de gestión de matrículas de vehículos se centra en desarrollar un sistema para realizar el control y la administración de una red de garajes. Según (Javier Santos, 2020) este proyecto consiste en el diseño de

un sistema para gestionar y controlar una red de garajes inteligentes y automatizados, compuesto por dos subsistemas independientes. El primero se enfoca en el reconocimiento automático de matrículas, utilizando técnicas de visión artificial y software como OpenCV para desarrollar un programa en Python capaz de identificar las matrículas de vehículos a partir de imágenes. El segundo subsistema consiste en una aplicación web que actúa como una red social, permitiendo a los usuarios gestionar sus garajes y plazas. Esta aplicación, desarrollada con el framework Vue y utilizando servicios de Firebase, ofrece interfaces diferenciadas para administradores y usuarios personales, facilitando la gestión de accesos y alquileres de plazas de garaje.

La integración de estos dos subsistemas proporciona un sistema completo que controla los accesos a los garajes, combinando el reconocimiento de matrículas con la información proporcionada por los usuarios a través de la aplicación web. Esta solución permite una gestión eficiente y automatizada de los garajes, mejorando la seguridad y facilitando la administración de plazas y accesos tanto para los usuarios como para los administradores.

Para llevar a cabo este proyecto es necesario realizar un “Sistema capaz del reconocimiento de matrículas se ha hecho uso de la visión artificial. Siendo esta una disciplina científica derivada de la inteligencia artificial que incluye métodos para la adquisición, procesamiento, análisis y comprensión de imágenes. En definitiva, el propósito es el diseño de sistemas informáticos capaces de extraer información de una imagen tomada del mundo real. En concreto, para resolver el reconocimiento de matrículas, será necesario que el sistema utilice técnicas de procesamiento de imágenes y de reconocimiento de patrones para extraer información sobre la matrícula presente en la imagen. Para ello es necesario aplicar cuatro fases:

Localización de la matrícula: fase considerada como la más compleja de todo el proceso de reconocimiento de la matrícula, pues entran en juego muchos objetos en la imagen que pueden ofuscar al sistema. Como se puede observar en la figura 4.2, la fase parte con la imagen realizada al vehículo. A continuación, por medio de técnicas de procesamiento de imágenes se trata de extraer información útil para ubicar y acotar la matrícula del resto de la imagen. Para ello, se utilizan técnicas que recurren a la detección de extremos, búsqueda de coincidencias, extracción de punto de interés, etc. [21] Para realizar esta fase ha sido necesario el uso de la librería OpenCV, de la cual se han extraído técnicas de reconocimiento de objetos como: Haarcascade, Speeded-Up Robust Features (SURF) y Histogram of Oriented Gradients (HOG) . Por otro lado, se implementa una técnica propia

llamada Self Method basada en las nociones aprendidas durante la implementación de las técnicas extraídas de OpenCV

Segmentación de caracteres: tras haber acotado la matrícula, se segmenta cada uno de los caracteres presentes en la matrícula, tal y como se observa en la figura 4.3. Es considerada una fase crucial ya que un error durante la segmentación acarrea la incomprendición de la matrícula en la siguiente fase. A pesar de ello, la complejidad para llevar a cabo el proceso es mínima. Por esa razón, se decidió implementar un método propio denominado SelfMethod. Para lograr esto, se vuelven a utilizar técnicas de procesamiento de imágenes extraídas de la librería OpenCV. Otro aspecto a tener en cuenta durante esta fase es eliminar aquellos elementos indeseables de las matrículas como: guiones, puntos, país de la matrícula, etc.

Reconocimiento de caracteres: de la fase anterior se reciben tantas imágenes como caracteres haya en la matrícula. En cada una de las imágenes se ha de efectuar el mismo procedimiento. El primer paso es la binarización de la imagen, esto consiste en reducir la información presente de la imagen para normalizar el histograma y atenuar el ruido. El siguiente paso consiste en la extracción de características para su comparación con los patrones de caracteres ya definidos en el motor OCR . De esta manera, el resultado será el carácter con el que más similitud tenga. Algunas de las problemáticas que pueden surgir en esta fase están relacionadas con la calidad de la imagen. Entre las dificultades se pueden encontrar: iluminación pobre, imágenes desenfocadas, técnicas de evasión usadas por el propietario del vehículo, sombras, etc. La salida que se obtiene al finalizar esta fase es la matrícula formada por la unión de cada uno de los caracteres, como se puede observar en la figura 4.4 Para realizar esta fase se va a utilizar un motor OCR previamente entrenado como pytesseract y también se desarrolla un motor OCR propio para comparar resultados.”

1.1.3 A nivel local

1.1.3.1 Relación del aparcamiento y la congestión vehicular en el Centro Histórico de Cusco

El documento “Relación del aparcamiento y la congestión vehicular en el Centro Histórico de Cusco” nos menciona que Cusco tiene una problemática en el centro histórico y que un factor son las variables poco estudiadas, como son el aparcamiento y el tráfico vehicular.

Nos indica que el problema de congestión vehicular es indiferente en países como Alemania o Suiza que también cuentan con ciudades patrimoniales y que estos se encuentran en el centro de la ciudad al igual que la ciudad del Cusco.

Un caso especial vendría a ser la ciudad de Zurich ubicada en Suiza, debido a que la congestión vehicular no está presente en su centro histórico. Esto gracias a que cuentan con un sistema de transporte multimodal, es decir, utilizan trenes, líneas de tranvía, buses a diesel e incluso utilizan teleféricos. Estos medios de transportes no son privados y están concentrados en una sola autoridad.

La investigación del documento nos menciona que los horarios en los que hay más concurrencia fueron a las 7:00 am y 1:00 pm indicando que esas horas coinciden con los horarios de oficina, es decir, el ingreso de varias personas a su puesto de trabajo.

Según el informe existen 3 tipos de estacionamientos los gratuitos o bajo un costo, los estacionamientos con exclusividad, estos pertenecen a los taxis, buses o espacios de carga y finalmente el estacionamiento no permitido. Con respecto a los estacionamientos no permitidos, las autoridades municipales mediante Ordenanza Municipal 022-2016-MPC, prohíbe los estacionamientos en la vía pública en todo en Centro Histórico de Cusco, sumado al plan de peatonalización aprobado por Ordenanza Municipal 032-2013- MPC siendo esto una recomendación de UNESCO para Ciudades Patrimoniales.[15]

1.1.3.2 Propuesta de implementación de un edificio de estacionamientos en el centro histórico de la ciudad de Cusco. Caso de estudio: Club Internacional Cusco.

En el centro histórico de la ciudad del Cusco, donde convergen la actividad financiera y turística, enfrentamos un desafío considerable: la falta de espacios de estacionamiento adecuados para la creciente demanda vehicular. Este lugar bullicioso, lleno de bancos, agencias de viajes y diversas instituciones, atrae tanto a peatones como a conductores, generando un constante movimiento que pone de manifiesto la necesidad de soluciones efectivas.

A medida que el parque automotriz de la ciudad ha experimentado un marcado crecimiento, la disponibilidad de estacionamientos se ha vuelto aún más escasa. Las limitaciones urbanísticas, necesarias para preservar el valor patrimonial e histórico del centro, dificultan la expansión de la infraestructura vial, dejando a conductores locales y visitantes con pocas opciones para estacionar sus vehículos de manera conveniente.

La Municipalidad de Cusco ha propuesto una medida interesante: establecer una zona de ingreso al centro histórico que funcione como área de intercambio vial. Esto incluiría la promoción del uso de medios de transporte masivo y la restricción del acceso de vehículos privados al centro, lo que podría aliviar la presión vehicular y mejorar la movilidad en la zona.

En este contexto, mi investigación se centra en evaluar la factibilidad de implementar un edificio de estacionamiento en esta zona de ingreso al centro histórico. El objetivo es abordar el déficit de espacios de estacionamiento vehicular en el corazón de la ciudad del Cusco, proporcionando una solución efectiva y sostenible para esta creciente necesidad.

1.1.3.3 PROPUESTA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DE LOS PLANES: REGULADOR DE RUTAS Y ORDENAMIENTO DEL TRANSPORTE URBANO DE LA PROVINCIA DEL CUSCO

En la Provincia del Cusco, se evidencia una creciente preocupación por los problemas asociados al transporte urbano, tales como la congestión, la contaminación y la falta de infraestructura adecuada. Estos desafíos han generado la necesidad de implementar medidas efectivas que permitan mejorar la gestión socio-ambiental del transporte en la región.

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) surge como una herramienta prometedora para abordar estos problemas de manera anticipada, permitiendo evaluar los impactos ambientales y sociales de los proyectos de transporte antes de su ejecución. A diferencia de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), la EAE se lleva a cabo en etapas más tempranas del proceso de planificación, lo que la convierte en una herramienta preventiva y proactiva.

En la Provincia del Cusco, a pesar de los esfuerzos regulatorios y la implementación de planes como el de rutas, persisten los problemas de congestión, contaminación y falta de infraestructura adecuada en el transporte urbano. Estas deficiencias han llevado a reconocer la necesidad de incorporar la variable ambiental en la planificación del transporte, con el fin de promover un desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de la población local.

La propuesta de implementar la EAE en el transporte urbano de la Provincia del Cusco se presenta como una medida necesaria y beneficiosa para abordar los desafíos actuales y promover un desarrollo sostenible en la región. Esta herramienta permitirá anticiparse a los impactos ambientales y sociales de los proyectos de transporte, mejorando así la gestión socio-ambiental del sector y contribuyendo al bienestar de la población local.

En resumen, la implementación de la EAE en el transporte urbano de la Provincia del Cusco se presenta como una medida estratégica y oportuna para abordar los problemas existentes y promover un desarrollo sostenible en la región. Su adopción permitirá mejorar la gestión socio-ambiental del transporte, reducir los impactos negativos en el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de la población local.

1.2 Identificación y formulación del problema:

1.2.1 Identificación del problema:

En la ciudad del cusco hay una gran cantidad de vehículos transitando por las calles y hay pocos garajes que no son publicitados por lo que las personas que conocen el paradero del garage son aquellas que encontraron el garaje con anterioridad, esto sumado a las gran cantidad de vehículos provoca que el tráfico de la ciudad del cusco incrementa cuando las personas buscan un lugar

donde estacionar su vehículo, esto se incrementó en algunas zonas determinadas de la ciudad como lo son las zonas con eventos ocasionales, las zonas de comercio o el centro histórico la congestión vehicular en el Centro Histórico de Cusco destaca la complejidad del problema, abordando diversas causas y proponiendo soluciones basadas en teorías y modelos científicos. Se identifica la congestión como la demora en la circulación de vehículos, atribuida a factores como las calles angostas heredadas de la trama colonial y la concentración de actividades en el área. La falta de estacionamientos adecuados agrava la situación, mientras que iniciativas como el plan piloto "Plaza para todos" redirigen el tráfico hacia calles menos preparadas, exacerbando la congestión en áreas específicas del casco monumental. La hipótesis central del estudio sugiere una relación directa entre el déficit de estacionamientos y la congestión vehicular en las calles más transitadas del Centro Histórico. Para abordar este problema, se recurre a la teoría del flujo de tráfico y modelos de dinámicas de fluidos, que proporcionan herramientas para comprender la dinámica del tráfico y proponer soluciones efectivas. En conclusión, se enfatiza la necesidad de aplicar enfoques científicos para mejorar la movilidad en el Centro Histórico de Cusco y reducir la congestión vehicular.

Debido al incremento de la cantidad de vehículos que circulan en la ciudad del Cusco y la gran cantidad de establecimientos de venta de productos, proveedores de servicio y entidades públicas que se encuentran concentradas en una determinada área; provoca que los usuarios estén generando una gran cantidad de tráfico en la búsqueda de garajes disponibles rodeando el área, lo que ocasiona un aumento en el tráfico del área por la continua búsqueda de aparcamiento disponible. Desde el Centro de Estudios Empresariales de la Cámara de Comercio del Cusco, presentamos nuestro reporte sobre los vehículos registrados por primera vez en la región, considerando los registros que se realizaron en enero del presente año.

En febrero del presente año, se registraron 1,094 vehículos inmatriculados en la región de Cusco, el cual representa un incremento del 9% con respecto al número de registros de febrero del anterior año. Este incremento representa una recuperación del sector automotriz después de la crisis que se tuvo en el año 2020 por la pandemia del Covid 19.

Los vehículos con mayores registros de febrero del 2023 fueron las motos particulares (60%), autos particulares (23%) y vehículos de transporte de mercancías (9%). Dentro de los cuales, resaltan los modelos Ronco Pantera 200R, Toyota Hilux y KIA Picanto respectivamente” (1).

Uno de los lugares para aumentar el tráfico vehicular es la zona de Huancaro en Cusco en la ciudad del Cusco, en las últimas décadas se ha visto un crecimiento del parque automotor, debido al crecimiento económico de nuestra región y del país. Este crecimiento económico ha generado que la población tenga un mayor poder adquisitivo, por lo tanto, ha generado un incremento en el grado de saturación vehicular. Así mismo ha sobrepasado la capacidad vial; lo que viene generando congestión vehicular en la ciudad del Cusco.

El mercado de Huancaro es uno de los más concurridos del distrito de Santiago, y se ubica en la prolongación avenida Grau, vía que conecta con la salida del Cusco, hacia áreas urbanas de reciente creación y crecimiento en las últimas décadas. Esta vía es un paso obligatorio para los vehículos que se dirigen a las provincias de Paruro, Chumbivilcas y Cotabambas, esta última de la región de Apurímac, por donde transitan vehículos pesados, de transporte público y particulares.

En el mercado de Huancar, por ser un centro de abastos, confluyen vehículos de las distintas partes de la región del Cusco y otras, para abastecer la mercadería que luego ponen al expendio, esto sumado a la falta de estacionamientos que tiene el mercado, y que los consumidores suelen concurrir con vehículos particulares, más de los de transporte público que pasan por allí. Lo que ha generado que las intersecciones existentes en el contorno tengan un grado de saturación no acorde al diseño que se observa en las vías, donde los niveles de servicio en el contorno del mercado de Huancar, no son los adecuados y la densidad vehicular es elevada, empezando a generarse colas y congestión. Por ello analizar el nivel de circulación vehicular y niveles de servicio se hace importante ya que son calles colectoras de acuerdo al Manual de diseño geométrico de vías urbanas, estas proporcionan ingreso y circulación del tráfico hacia la zona comercial del mencionado mercado. Su función de acceso es más importante que la de arterias, a diferencia de las arteriales su funcionamiento no está tan dominado por las señales de tránsito.

1.2.2 Formulación del problema

1.2.2.1 Problema general

¿Cómo implementar el uso de sensores y chatbot para elaborar una aplicación móvil que busque espacios de estacionamiento?

1.2.2.2 Problema Específico

1. ¿Cómo elaborar una aplicación para celular que esté conectado al sensor?
2. ¿Cómo lograr que la aplicación de celular no distraiga al conductor al manejar por usar el celular?
3. ¿Cómo compartir datos entre el hardware y el aplicativo móvil?

1.3 MARCO TEÓRICO

1.3.1 Definición:

El proyecto se centra en abordar el desafío comúnmente experimentado por los conductores al tratar de encontrar lugares de estacionamiento en áreas urbanas congestionadas, como la ciudad del Cusco. Al integrar un chatbot con reconocimiento de voz en una aplicación móvil, se ofrece a los usuarios una herramienta intuitiva y práctica que les permite buscar y reservar espacios de estacionamiento de manera eficiente y conveniente.

Esta aplicación aprovecha avances tecnológicos en inteligencia artificial, procesamiento de lenguaje natural y reconocimiento de voz para ofrecer una experiencia de usuario fluida y personalizada. Los conductores pueden simplemente interactuar con el chatbot utilizando comandos de voz para encontrar estacionamiento disponible en tiempo real, recibir

indicaciones sobre la ubicación y disponibilidad de espacios de estacionamiento cercanos, así como realizar reservas de manera rápida y sencilla.

Además de mejorar la experiencia del usuario, el proyecto también tiene como objetivo contribuir a la reducción del tráfico urbano y la contaminación del aire al minimizar la circulación innecesaria de vehículos en busca de estacionamiento. Al promover un uso más eficiente de los recursos urbanos y fomentar la adopción de alternativas de movilidad sostenible, se busca crear un impacto positivo en la calidad de vida de los ciudadanos y en la preservación del medio ambiente en la ciudad del Cusco.

1.3.1 ESP32:

El ESP32 es un sistema de bajo consumo y bajo costo basado en un chips SoC (System On Chip) con Wi-Fi y modo dual con Bluetooth! En el fondo, hay un microprocesador Tensilica Xtensa LX6 de doble núcleo o de un solo núcleo con una frecuencia de reloj de hasta 240 MHz. ESP32 está altamente integrado con switch de antena , balun para RF, amplificador de potencia, amplificador de recepción con bajo nivel de ruido, filtros y módulos de administración de energía, totalmente integrados dentro del mismo chip!!.. Diseñado para dispositivos móviles; tanto en las aplicaciones de electrónica, y las de IoT (Internet de las cosas), ESP32 logran un consumo de energía ultra bajo a través de funciones de ahorro de energía Incluye la sintonización de reloj con una resolución fina, modos de potencia múltiple y escalado de potencia dinámica.

Microprocesador

Tensilica Xtensa LX6:

Núcleos: Puede tener uno o dos núcleos de procesamiento.

Frecuencia de reloj: Hasta 240 MHz.

Rendimiento: Capaz de ejecutar múltiples tareas de forma eficiente, adecuado para aplicaciones que requieren procesamiento intensivo y rápida respuesta.

Conectividad

Wi-Fi:

Estándares: Compatible con Wi-Fi 802.11 b/g/n/e/i.

Modos: Soporta modos de estación, punto de acceso y coexistencia de ambos.

Aplicaciones: Ideal para aplicaciones que requieren conectividad a Internet o comunicación de datos inalámbrica.

Bluetooth:

Versión: Compatible con Bluetooth v4.2 BR/EDR y BLE (Bluetooth Low Energy).

Modos duales: Permite utilizar Bluetooth clásico y BLE simultáneamente, lo cual es útil para una amplia gama de aplicaciones, desde transmisión de audio hasta dispositivos IoT que requieren bajo consumo de energía.

Integración de Componentes

Switch de antena: Permite la conmutación entre diferentes antenas para optimizar la recepción y transmisión de señales.

Balun para RF: Integra un balun (balance-unbalance) que facilita la conexión con antenas de radiofrecuencia, mejorando la eficiencia de la señal.

Amplificadores: Incluye amplificadores de potencia para transmisión y de bajo ruido para recepción, lo que mejora la calidad de la señal y la sensibilidad del receptor.

Gestión de Energía

Consumo ultra bajo: Diseñado para aplicaciones que requieren eficiencia energética.

Modos de ahorro de energía: Incluye varios modos de operación para optimizar el consumo de energía según las necesidades de la aplicación (modo de suspensión, modo de espera, etc.).

Escalado dinámico de potencia: Ajusta automáticamente la potencia según la carga de trabajo para minimizar el consumo energético.

Sintonización de reloj con resolución fina: Permite ajustar la frecuencia del reloj del microprocesador de manera precisa, lo que ayuda a balancear el rendimiento y el consumo de energía.

Aplicaciones

Dispositivos móviles y portátiles: Su tamaño compacto y bajo consumo de energía lo hacen ideal para dispositivos portátiles.

Internet de las Cosas (IoT): Es ampliamente utilizado en aplicaciones de IoT, desde automatización del hogar hasta dispositivos industriales inteligentes.

Electrónica de consumo: Utilizado en productos como dispositivos de seguimiento de fitness, electrodomésticos inteligentes, y más.

Ejemplos de Uso y Proyectos Relevantes

Proyectos de automatización: Uso del ESP32 en sistemas de automatización del hogar, como control de iluminación, sistemas de seguridad y termostatos inteligentes.

Monitoreo remoto: Aplicaciones en sistemas de monitoreo de salud, seguimiento de activos y monitoreo ambiental.

Robótica: Implementación en robots para control y comunicación, debido a su capacidad de procesamiento y conectividad.

1.3.2 chatbot:

Los ChatBots son software diseñado para imitar conversaciones humanas mediante el aprendizaje automático y técnicas de procesamiento de lenguaje natural, lo que les permite generar respuestas coherentes en diferentes contextos, acercándose así a la experiencia de una interacción humana.

Los ChatBot son mecanismos que han avanzado conforme a la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural, tal ha sido su crecimiento que ahora es posible categorizarlos de acuerdo con el servicio que prestan, estos tipos de ChatBot son:

- ChatBot de ventas, los cuales están orientados a la comercialización de productos o servicios de las diferentes empresas que han deseado implementar estos asistentes.
- ChatBot de servicio al cliente, se han orientado a la resolución de dudas que los clientes tienen en cuanto a un determinado servicio.
- ChatBot de noticias y contenido, estos se han logrado implementar mediante canales de mensajería instantánea, su principal objetivo se ha centrado en el envío de contenido masivo mediante estos diferentes canales.

De igual manera la evolución de estos sistemas ha generado diferentes aplicaciones en el mundo actual, diariamente el mundo se ve inmerso en su uso gracias a sistemas como lo son Siri de Apple, Google now de Google, entre otros.

1.3.3 Sensor de ultrasonido:

El sensor de ultrasonido "El sensor de ultrasonidos" se enmarca dentro de los sensores para medir distancias o superar obstáculos, entre otras posibles funciones. En este caso vamos a utilizarlo para la medición de distancias. Esto lo consigue enviando un ultrasonido (inaudible para el oído humano por su alta frecuencia) a través de uno de la pareja de cilindros que componen el sensor (un transductor) y espera a que dicho sonido rebote sobre un objeto y vuelva, retorno captado por el otro cilindro.

El radar funciona de modo similar aunque usando ondas de radio frecuencia muy cortas y con una problemática propia descomunal. Un pulso de radiofrecuencia se emite desde la antena y se recoge el eco que vuelve a la velocidad de la luz. Lo que haremos en esta sesión es utilizar un sensor de distancia sencillo HC-SR04 (y muy parecido a los sensores de aparcamiento de los coches modernos), que nos permite enviar estos pulsos ultrasónicos y escuchar el eco de retorno. Midiendo este tiempo, podemos calcular la distancia hasta el obstáculo. El oído humano no percibe sonidos por encima de 20kHz. Por eso, a las ondas de mayor frecuencia las llamamos ultrasonidos (más allá del sonido). Los sensores de ultrasonidos funcionan sobre los 40 kHz. No son perfectos, les influye la temperatura ambiente, la humedad y los materiales en los que se reflejan, lo que genera una cierta incertidumbre. Pero a cambio son baratos y efectivos hasta un poco más de 3 metros en condiciones normales si la precisión no es un problema determinante.

Emisión del pulso ultrasónico: El sensor emite un ultrasonido a través de uno de los cilindros (transductor emisor).

Reflexión del pulso: El sonido rebota en un objeto y vuelve al sensor.

Recepción del eco: El otro cilindro (transductor receptor) capta el eco del sonido reflejado.

Cálculo de la distancia: Midiendo el tiempo que tarda el sonido en viajar hasta el objeto y regresar, el sensor calcula la distancia al objeto.

Especificaciones Técnicas

Frecuencia de operación: Generalmente alrededor de 40 kHz.

Rango de medición: Hasta aproximadamente 3 metros en condiciones normales.

Precisión: La precisión puede verse afectada por factores como la temperatura, la humedad y las propiedades del material del objeto.

Ejemplo de Sensor: HC-SR04

El HC-SR04 es un sensor de ultrasonido comúnmente utilizado en proyectos de electrónica y robótica.

Componentes: Consta de un transductor emisor y un transductor receptor.

Especificaciones:

Voltaje de operación: 5V

Rango de medición: 2 cm a 400 cm

Ángulo de medición: 15 grados

Precisión: ±3 mm

Aplicaciones Prácticas

Medición de distancias: Utilizado en sistemas de aparcamiento, robots de navegación y medición de niveles en tanques.

Detección de obstáculos: Común en robots autónomos y vehículos no tripulados para evitar colisiones.

Automatización industrial: Para la detección de objetos en cintas transportadoras y sistemas de clasificación.

Ventajas

Costo: Los sensores de ultrasonido como el HC-SR04 son relativamente económicos.

Simplicidad: Fácil de integrar y utilizar en diversos proyectos de electrónica.

Versatilidad: Aplicable en una amplia gama de proyectos, desde hobbyistas hasta aplicaciones industriales.

Desventajas

Sensibilidad a condiciones ambientales: La precisión puede verse afectada por la temperatura, la humedad y las propiedades de los materiales en los que se refleja el sonido.

Limitación de rango: Aunque efectivos, tienen un rango limitado comparado con otros tipos de sensores como los de radar.

Ángulo de detección: Relativamente estrecho, lo que puede limitar la detección en aplicaciones que requieren un ángulo de cobertura más amplio.

Comparación con Otros Sensores

Radar: Utiliza ondas de radiofrecuencia, tiene un rango mayor y es menos afectado por las condiciones ambientales, pero es más costoso y complejo.

Lidar: Utiliza luz láser para medir distancias, ofreciendo alta precisión y resolución, pero a un costo significativamente mayor.

Integración en el Proyecto

Detección de ocupación de espacios de estacionamiento: El sensor de ultrasonido puede detectar si un espacio de estacionamiento está ocupado o libre, enviando esta información a la aplicación móvil en tiempo real.

Interacción con el ESP32: Los datos de los sensores se integran con el ESP32, que procesa la información y la transmite a través de Wi-Fi o Bluetooth a la aplicación del usuario.

Ejemplos de Uso

Sistema de aparcamiento en tiempo real: Sensores de ultrasonido instalados en cada espacio de estacionamiento para monitorear y reportar la ocupación en tiempo real.

Robótica móvil: Robots equipados con sensores de ultrasonido para la navegación y detección de obstáculos en entornos dinámicos.

Medición de niveles en tanques: Utilizados en aplicaciones industriales para monitorear niveles de líquidos o materiales granulares en tanques y silos.

Beneficios de su Uso en el Proyecto

Reducción de tráfico: Al proporcionar información precisa y en tiempo real sobre la disponibilidad de espacios de estacionamiento, se reduce el tiempo que los conductores pasan buscando estacionamiento, disminuyendo la congestión vehicular.

Ahorro de tiempo y mejora de la experiencia del usuario: Facilita la búsqueda y reserva de estacionamiento, mejorando la experiencia del usuario y reduciendo el estrés asociado con encontrar un lugar para estacionar.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar una app móvil en Cusco para encontrar y reservar espacios de estacionamiento, integrando un chatbot con reconocimiento de voz para asistir a los usuarios.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Diseñar una aplicación móvil de tipo híbrida, debe estar instalada en móvil y estar conectado a internet para lograr su funcionamiento.
2. Desarrollar un chatbot que tenga como funcionalidad el reconocimiento de voz para entender las indicaciones del conductor.
3. Tener una base de datos que sirva de enlace entre las dos tecnologías.

II. CONOCIMIENTOS DE INGENIERÍA APLICADOS / RELACIONADOS

- Ingeniería de Software: Se emplearán metodologías y prácticas de ingeniería de software para el diseño, desarrollo y prueba de la aplicación móvil. Esto incluirá la creación de una arquitectura robusta, la implementación de algoritmos eficientes y la realización de pruebas exhaustivas para garantizar la calidad y estabilidad del software.
- Ingeniería de Sistemas: Se utilizarán principios de ingeniería de sistemas para analizar los requisitos del sistema, identificar componentes clave y diseñar una solución integrada que satisfaga las necesidades de los usuarios. Se pondrá énfasis en la interoperabilidad y la escalabilidad del sistema para garantizar su viabilidad a largo plazo.
- Ingeniería Electrónica: Se aplicarán conocimientos en electrónica para el diseño y montaje de los componentes hardware necesarios para el funcionamiento de la aplicación móvil. Esto puede incluir la integración de sensores, actuadores y otros dispositivos electrónicos para facilitar la detección y reserva de espacios de estacionamiento.
- Ingeniería de Redes: Se considerarán aspectos de ingeniería de redes para garantizar una conectividad confiable entre la aplicación móvil y los servidores de reserva de estacionamiento. Se implementarán protocolos de comunicación seguros y eficientes para garantizar una experiencia fluida para los usuarios.
- Ingeniería Mecánica: Se tendrán en cuenta principios de ingeniería mecánica para el diseño y fabricación de soportes o estructuras físicas que puedan ser necesarias para la instalación o integración de los dispositivos de detección de estacionamiento en entornos urbanos.

III. INGENIERO Y LA SOCIEDAD:

1.6.1 Justificación social:

Debido al aumento de vehículos en el Cusco y a la necesidad de encontrar un lugar de estacionamiento en las zonas más transitadas de la ciudad, a la abundancia de dispositivos móviles de los ciudadanos y a la seguridad al momento de conducir un vehículo, se decidió realizar este proyecto para facilitar al conductor encontrar un lugar donde estacionarse en las zonas más transitadas del Cusco se pueden agregar los siguientes puntos para enriquecer la justificación social.

- Inclusión y Accesibilidad: La aplicación móvil de búsqueda y reserva de espacios de estacionamiento contribuirá a la inclusión social al facilitar el acceso de todas las personas a lugares de estacionamiento convenientes. Esto beneficiará especialmente a personas con movilidad reducida o discapacidades, quienes a menudo enfrentan dificultades adicionales para encontrar estacionamiento adecuado.
- Reducción del Estrés y Mejora del Bienestar: Al proporcionar una solución práctica y eficiente para encontrar estacionamiento en zonas congestionadas, el proyecto ayudará a reducir el estrés y la frustración experimentados por los conductores. Esto contribuirá a mejorar el bienestar general de los ciudadanos y a crear un entorno urbano más amable y habitable.
- Promoción de la Seguridad Vial: La aplicación móvil también tendrá un impacto positivo en la seguridad vial al reducir la necesidad de que los conductores circulen por largos períodos en busca de estacionamiento, lo que puede resultar en distracciones y maniobras riesgosas. Al proporcionar información en tiempo real sobre la disponibilidad de espacios de estacionamiento, se fomentará una conducción más segura y responsable.
- Optimización de Recursos: Al facilitar la búsqueda y reserva de espacios de estacionamiento, el proyecto contribuirá a una mejor utilización de los recursos urbanos, como el espacio vial y los espacios de estacionamiento disponibles. Esto ayudará a optimizar la infraestructura existente y a reducir el desperdicio de recursos, promoviendo así un desarrollo urbano más sostenible y eficiente.

1.6.2 Justificación Económica:

Gracias a la funcionalidad del proyecto de localizar y/o reservar estacionamientos, los conductores podrán ahorrar combustible en vez de estar buscando estacionamientos. Este proyecto también ayudará a los dueños de garajes debido a que su local se mostrará en la

aplicación móvil, teniendo una suma de ingresos gracias a la aplicación se pueden agregar los siguientes para fortalecer la justificación económica.

- Ahorro de Tiempo y Recursos: La aplicación móvil permitirá a los conductores ahorrar tiempo y recursos al encontrar rápidamente espacios de estacionamiento disponibles. Esto se traducirá en un menor consumo de combustible y una reducción de los costos asociados con la búsqueda de estacionamiento, como el desgaste del vehículo y el tiempo perdido en circulación.
- Generación de Ingresos para los Propietarios de Garajes: Al integrar los garajes y establecimientos comerciales en la aplicación móvil, los propietarios tendrán la oportunidad de aumentar sus ingresos al promover la disponibilidad de sus espacios de estacionamiento. Esto les permitirá aprovechar al máximo sus activos inmobiliarios y aumentar la rentabilidad de sus negocios.
- Estímulo a la Economía Local: El proyecto contribuirá al fortalecimiento de la economía local al impulsar la actividad comercial en áreas donde se encuentran los garajes y establecimientos asociados. Al facilitar el acceso de los conductores a estos lugares, se fomentará el flujo de clientes y se apoyará a los negocios locales, lo que podría traducirse en un aumento de las ventas y los ingresos en la zona.
- Reducción de la Congestión Vial: Al ayudar a los conductores a encontrar estacionamiento de manera más eficiente, la aplicación móvil contribuirá a reducir la congestión vial en áreas urbanas, lo que a su vez mejorará la fluidez del tráfico y reducirá los costos asociados con la congestión, como el tiempo perdido y los gastos adicionales de combustible.

1.6.3 Justificación ambiental:

Uno de los objetivos de este proyecto es el de reducir el número de vehículos que circulan por las carreteras. Más que todo, enfocado en los conductores que están buscando un sitio para aparcar su vehículo. Estos pueden llegar a ocupar espacios en las carreteras provocando tránsito y más combustión en el ambiente. Si el conductor utiliza la aplicación móvil del proyecto, reduciría la combustión en el ambiente y también reduciría los vehículos en las carreteras.

- Reducción de Emisiones Contaminantes: Al facilitar la búsqueda y reserva de espacios de estacionamiento, la aplicación móvil ayudará a reducir el número de vehículos que circulan por las carreteras en busca de estacionamiento, lo que a su vez disminuirá las emisiones contaminantes generadas por estos vehículos. Esto contribuirá a mejorar la calidad del aire y a mitigar los impactos negativos en la salud de los ciudadanos y en el medio ambiente.

- Fomento del Uso de Transporte Público y Alternativas Sostenibles: Al ofrecer una solución conveniente y eficiente para encontrar estacionamiento, el proyecto incentivará a los conductores a utilizar alternativas de transporte más sostenibles, como el transporte público, la bicicleta o compartir vehículos. Esto reducirá aún más la cantidad de vehículos en las carreteras y disminuirá las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos.
- Optimización del Uso del Espacio Urbano: Al ayudar a los conductores a encontrar estacionamiento de manera más rápida y eficiente, la aplicación móvil contribuirá a optimizar el uso del espacio urbano disponible para estacionamiento. Esto puede reducir la necesidad de construir nuevos estacionamientos y minimizar la pérdida de áreas verdes y espacios públicos, lo que a su vez promoverá un desarrollo urbano más sostenible y resiliente.
- Concienciación Ambiental: La implementación de la aplicación móvil también puede servir como una herramienta educativa para sensibilizar a los ciudadanos sobre la importancia de reducir el impacto ambiental asociado con el uso del automóvil y promover hábitos de movilidad más sostenibles. Al proporcionar información en tiempo real sobre las emisiones de los vehículos y los beneficios ambientales de utilizar alternativas de transporte más limpias, se puede fomentar un cambio de comportamiento hacia una movilidad más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

1.6.4 Acontecimientos tecnológicos y científicos:

Para aplicar este proyecto se está usando tecnología reciente e innovadora en la aplicación de un chatbot para la gestión de espacios vehiculares que pueda funcionar mediante el comando de voz.

- Inteligencia Artificial y Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP): El desarrollo de chatbots capaces de comprender y responder a comandos de voz se basa en avances en inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural (NLP). Estas tecnologías permiten que los sistemas informáticos interpreten el lenguaje humano de manera más precisa y generen respuestas relevantes y coherentes.
- Redes Neuronales y Aprendizaje Profundo: La capacidad de los chatbots para comprender el lenguaje natural y responder de manera inteligente se debe en gran parte al uso de redes neuronales y algoritmos de aprendizaje profundo. Estos modelos de inteligencia artificial pueden entrenarse para reconocer patrones complejos en datos de entrada, lo que les permite

mejorar su rendimiento con el tiempo y adaptarse a las necesidades específicas de los usuarios.

- Tecnología de Reconocimiento de Voz: Los avances en tecnología de reconocimiento de voz han permitido que los dispositivos electrónicos comprendan y procesen el habla humana con una precisión cada vez mayor. Esto ha hecho posible la integración de comandos de voz en una amplia gama de aplicaciones y dispositivos, incluidos los chatbots utilizados en este proyecto.
- Computación en la Nube y Servicios Web: La implementación de chatbots en aplicaciones móviles se beneficia del acceso a recursos de computación en la nube y servicios web. Esto permite que los sistemas de inteligencia artificial funcionen de manera eficiente y escalable, sin requerir una gran cantidad de recursos de hardware en el dispositivo del usuario.

IV. METODOLOGÍA EMPLEADA (Metodología XP)

Se empleó una metodología Ágil, combinado con elementos de Scrum para el desarrollo de este proyecto realizando reuniones cortas para ver el avance del proyecto y dificultades y realizando el trabajo de manera separada juntando lo avanzado en otras reuniones al final del día.

PLANIFICACIÓN

HISTORIAS DE USUARIO:

Historia de usuario	
ID: C001	Usuario: Conductor
Nombre: Chat bot entienda instrucciones de búsqueda	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: media
Programador responsable: Patrick Alfredo Flores Paredes	
Descripción: Como conductor necesito que el chatbot entienda las instrucciones de búsqueda de estacionamiento que le indico y dependiendo de la solicitud necesito siempre una respuesta	
Observación:	

Tabla. 1.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Historia de usuario	
ID: C002	Usuario: Conductor
Nombre: Visualizacion de garages	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: media
Programador responsable: Edward Raul Llancay Inquiltupa	
Descripción: Como conductor necesito ver todos los estacionamientos en un mapa e indicarme que estacionamientos estan disponibles y cuales no.	
Observación:	

Tabla. 2.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Historia de usuario	
ID: C003	Usuario: Conductor
Nombre: Programacion de chat bot	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: media
Programador responsable: Patrick Alfredo Flores Paredes	
Descripción: Como conductor necesito poder ingresar las instrucciones mediante el texto y dependiendo de la instrucción necesito siempre una respuesta	
Observación:	

Tabla. 3.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Historia de usuario	
ID: C004	Usuario: Conductor
Nombre: Visualización de mapa	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: alta
Programador responsable: Patrick Alfredo Flores Paredes	
Descripción: Como conductor necesito ver mi ubicación en tiempo real dentro del mapa de la aplicación mientras tenga activado el GPS	
Observación:	

Tabla. 4.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Historia de usuario	
ID: C005	Usuario: Conductor
Nombre: Nomenclatura del mapa	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: media
Programador responsable: Patrick Alfredo Flores Paredes	
Descripción: Como conductor necesito ver las direcciones de las calles en el mapa de la aplicación para poder ubicarme mejor en el mapa de la aplicación	
Observación:	

Tabla. 5.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Historia de usuario	
ID: C006	Usuario: Conductor
Nombre: Deteccion de espacio lleno o vacio	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: media
Programador responsable: Edward Raul Llancay Inquiltupa	
Descripción: Como conductor necesito ver el numero total de espacio disponible de un garaje para saber si tiene espacios disponibles o no	
Observación:	

Tabla. 6.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Historia de usuario	
ID: C007	Usuario: Conductor
Nombre: Identificacion de estacionamiento	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: media
Programador responsable: Edward Raul Llancay Inquiltupa	
Descripción: Como conductor necesito saber todas las caracteristicas del estacionamiento como direccion o imágenes del local para poder evitar confusiones durante el proceso de busqueda de un estacionamiento	
Observación:	

Tabla. 7.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Historia de usuario	
ID: D001	Usuario: Dueño del estacionamiento
Nombre: Registro de cliente	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: media
Programador responsable: Bryan Mittani Uscachi	
Descripción: Como dueño de un estacionamiento necesito poder registrarme y que el proceso de registro no sea tardado, necesito que sea rápido y sencillo para evitar demoras y confusiones	
Observación:	

Tabla. 8.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Historia de usuario	
ID: D002	Usuario: Dueño del estacionamiento
Nombre: registro de espacio de garage	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: media
Programador responsable: Bryan Mittani Uscachi	
Descripción: Como dueño de un estacionamiento necesito que una vez registrado tenga acceso a las funciones de registrar un nuevo estacionamiento para que mi local sea visible en el mapa del aplicativo	
Observación:	

Tabla. 9.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Historia de usuario	
ID: D003	Usuario: Dueño del estacionamiento
Nombre: Registro de garage	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: media
Programador responsable: Edward Raul Llancay Inquiltupa	
Descripción: Como dueño de un estacionamiento necesito poder ingresar las características de mi local tales como dirección, espacios disponibles, costo, imágenes del local, etc.	
Observación:	

Tabla. 10.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Historia de usuario	
ID: D004	Usuario: Dueño del estacionamiento
Nombre: gestion de garage	
Prioridad en Negocio: alta	Riesgo de desarrollo: media
Programador responsable: Patrick Alfredo Flores Paredes	
Descripción: Como dueño de un estacionamiento necesito poder editar o eliminar mis estacionamientos ya registrados	
Observación:	

Tabla. 11.Historia de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Criterios de aceptación

ID	Historias de usuario	Item	Criterios de aceptación
C001	Como conductor necesito que el chatbot entienda las instrucciones de búsqueda de estacionamiento que le indico y dependiendo de la solicitud necesito siempre una respuesta	1	El chatbot debe entender las consultas de búsqueda en lenguaje natural.
		2	Debe ofrecer resultados precisos y relevantes para las consultas.
		3	Debe proporcionar correcciones o sugerencias si la consulta no es clara.
		4	Debe ser capaz de aprender y mejorar su comprensión de las consultas con el tiempo.
C002	Como conductor necesito ver todos los estacionamientos en un mapa e indicarme que estacionamientos están disponibles y cuales no	1	El sistema debe mostrar todos los estacionamientos en un mapa.
		2	Debe indicar claramente qué estacionamientos están disponibles y cuáles no.
		3	Debe proporcionar información actualizada en tiempo real sobre la disponibilidad.
		4	Debe permitir al usuario filtrar los estacionamientos por disponibilidad.
C003	Como conductor necesito poder ingresar las instrucciones mediante el texto y dependiendo de la instrucción necesito siempre una respuesta	1	El sistema debe permitir al conductor ingresar instrucciones mediante texto de manera clara y concisa.
		2	Debe identificar y comprender correctamente las instrucciones ingresadas por el conductor.
		3	Si la instrucción requiere una respuesta, el sistema debe proporcionar una respuesta apropiada de manera oportuna.
		4	La respuesta del sistema debe ser clara, relevante y satisfactoria para la instrucción ingresada por el conductor.
C004	Como conductor necesito saber todas las características del estacionamiento como dirección o imágenes del local para poder evitar confusiones durante el proceso de búsqueda de un estacionamiento	1	El sistema debe mostrar claramente la dirección completa del estacionamiento para facilitar la navegación del conductor.
		2	Debe proporcionar imágenes claras y representativas del local del estacionamiento para que el conductor pueda visualizarlo antes de llegar.
		3	La información sobre las características del estacionamiento, como la disponibilidad de servicios adicionales (por ejemplo, valet parking, seguridad, etc.), debe ser completa y precisa.
		4	La interfaz de usuario debe ser intuitiva y fácil de usar para evitar confusiones durante el proceso de búsqueda del estacionamiento.
C005	Como dueño de un estacionamiento necesito poder registrarme y que el proceso de registro no sea tardado, necesito que sea rápido y sencillo para evitar demoras y confusiones	1	El proceso de registro debe completarse en un tiempo estimado de X minutos para evitar demoras innecesarias.
		2	Debe requerir la menor cantidad de información posible del dueño del estacionamiento para agilizar el proceso.
		3	La interfaz de registro debe ser intuitiva y fácil de entender, minimizando la necesidad de asistencia o soporte adicional.
		4	Después de completar el registro, el sistema debe proporcionar una confirmación clara y visual de que el proceso se ha realizado con éxito.

Tabla. 12.Criterios de Aceptación(Mittani, Flores, Llancay,2024)

D006	Como conductor necesito ver el numero total de espacio disponible de un garaje para saber si tiene espacios disponibles o no	1	El sistema debe mostrar claramente el número total de espacios disponibles en el garaje.
		2	Debe actualizar el número total de espacios disponibles en tiempo real.
		3	Debe ser fácilmente accesible para el conductor, ya sea a través de una aplicación móvil o una interfaz en línea.
		4	La visualización del número total de espacios disponibles debe ser clara y fácil de entender para el conductor.
C007	Como conductor necesito saber todas las características del estacionamiento como dirección o imágenes del local para poder evitar confusiones durante el proceso de búsqueda de un estacionamiento	1	El sistema debe proporcionar la dirección completa del estacionamiento para facilitar la navegación al mismo.
		2	Debe mostrar imágenes del local del estacionamiento para que el conductor pueda visualizarlo y reconocerlo fácilmente.
		3	La información proporcionada sobre el estacionamiento debe ser precisa y actualizada.
		4	La interfaz para ver las características del estacionamiento debe ser intuitiva y fácil de usar para evitar confusiones durante el proceso de búsqueda.
D001	Como dueño de un estacionamiento necesito poder registrarme y que el proceso de registro no sea tardado, necesito que sea rápido y sencillo para evitar demoras y confusiones	1	El proceso de registro debe ser rápido y sencillo, con pasos claros y mínima información requerida.
		2	Debe permitir al dueño del estacionamiento completar el registro en un tiempo estimado de X minutos.
		3	La interfaz de registro debe ser intuitiva y fácil de usar, evitando términos técnicos o confusos.
		4	El sistema debe proporcionar retroalimentación inmediata sobre el estado del registro y cualquier error o problema que surja durante el proceso.
D002	Como dueño de un estacionamiento necesito que una vez registrado tenga acceso a las funciones de registrar un nuevo estacionamiento para que mi local sea visible en el mapa del aplicativo	1	Después de completar el registro, el dueño del estacionamiento debe tener acceso inmediato a las funciones de registrar un nuevo estacionamiento.
		2	El proceso de registrar un nuevo estacionamiento debe ser claro y fácil de seguir, con instrucciones claras y campos intuitivos.
		3	Una vez que se registra un nuevo estacionamiento, este debe aparecer de manera adecuada y precisa en el mapa del aplicativo.
		4	El sistema debe proporcionar confirmación visual o notificación de que el estacionamiento ha sido registrado con éxito y es visible en el mapa del aplicativo.
D003	Como dueño de un estacionamiento necesito poder ingresar las características de mi local tales como dirección, espacios disponibles, costo, imágenes del local, etc.	1	El sistema debe permitir al dueño del estacionamiento ingresar la dirección completa del local de manera precisa.
		2	Debe haber un campo para ingresar el número de espacios disponibles en el estacionamiento.
		3	Se debe proporcionar un campo para ingresar el costo de estacionamiento por hora u otro período de tiempo relevante.
		4	Debe haber una función que permita al dueño del estacionamiento cargar imágenes del local para que los usuarios puedan visualizarlo antes de elegir estacionar allí.

Tabla. 13.Criterios de Aceptación(Mittani, Flores, Llancay,2024)

D004	Como dueño de un estacionamiento necesito poder editar o eliminar mis estacionamientos ya registrados	1	El sistema debe permitir al dueño del estacionamiento acceder a una lista de todos los estacionamientos registrados.
		2	Debe haber opciones claras y fáciles de usar para editar la información de un estacionamiento registrado.
		3	Debe haber una función para eliminar un estacionamiento registrado si el dueño ya no desea que esté disponible.
		4	Después de realizar una edición o eliminación, el sistema debe proporcionar confirmación visual o notificación de que los cambios se han guardado correctamente.

Tabla. 14.Criterios de Aceptación(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Product BackLog:

El Product Backlog es como una lista de deseos organizada para la aplicación para ubicar espacios para lograr estacionarse. Cada elemento de esta lista describe una función o característica específica que queremos agregar a la aplicación. Hemos ordenado estos elementos según lo importante que son para los usuarios y cuánto contribuyen a mejorar su experiencia. Cada elemento de la lista tiene una descripción detallada que explica qué hace y cómo beneficia a los usuarios.

Identificador (ID)	Buscar estacionamiento disponible	Alias	Estado	Inicio	Comentarios
C001	Como conductor necesito que el chatbot entienda las instrucciones de búsqueda de estacionamiento que le indico y dependiendo de la solicitud necesito siempre una respuesta	guiaCliente	EN ESPERA	30/04/2024	El chatbot del aplicativo deberá poder entender las instrucciones del conductor mediante el reconocimiento de voz
C002	Como conductor necesito ver todos los estacionamientos en un mapa e indicarme que estacionamientos están disponibles y cuales no.	showEstacionamientoCliente	EN PROCESO	20/04/2024	
C003	Como conductor necesito poder ingresar las instrucciones mediante el texto y dependiendo de la instrucción necesito siempre una respuesta	textoGuiaCliente	EN ESPERA	30/04/2024	El aplicativo tendrá unas preguntas predefinidas para responder al chatbot de manera rápida y sencilla
C004	Como conductor necesito ver mi ubicación en tiempo real dentro del mapa de la aplicación mientras tenga activado el GPS	gpsCliente	EN PROCESO	20/04/2024	Se deberá dar permisos de ubicación para poder usar el GPS junto con la aplicación
C005	Como conductor necesito ver las direcciones de las calles en el mapa de la aplicación para poder ubicarme mejor en el mapa de la aplicación	dirMapa	FINALIZADO	20/04/2024	
C006	Como conductor necesito ver el número total de espacio disponible de un garaje para saber si tiene espacios disponibles o no	totalEstacionamiento	EN PROCESO	22/04/2024	
C007	Como conductor necesito saber todas las características del estacionamiento como dirección o imágenes del local para poder evitar confusiones durante el proceso de búsqueda de un estacionamiento	detallesEstacionamiento	EN ESPERA	30/04/2024	

Tabla. 13. Product Backlog - Conductor(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Identificador (ID)	Agregar nuevo estacionamiento	Alias	Estado	Inicio	Comentarios
D001	Como dueño de un estacionamiento necesito poder registrarme y que el proceso de registro no sea tardado, necesito que sea rápido y sencillo para evitar demoras y confusiones	regDueño	EN ESPERA	30/04/2024	El aplicativo puede pedir al usuario su correo de Google para iniciar sesión
D002	Como dueño de un estacionamiento necesito que una vez registrado tenga acceso a las funciones de registrar un nuevo estacionamiento para que mi local sea visible en el mapa del aplicativo	funcDueño	EN ESPERA	30/04/2024	
D003	Como dueño de un estacionamiento necesito poder ingresar las características de mi local tales como dirección, espacios disponibles, costo, imágenes del local, etc.	estacDueño	EN ESPERA	30/04/2024	
D004	Como dueño de un estacionamiento necesito poder editar o eliminar mis estacionamientos ya registrados	modEstacionamientoDueño	EN ESPERA	30/04/2024	

Tabla. 14.Product Backlog - Dueño de estacionamiento(Mittani, Flores, Llancay,2024)

APORTES /DESCUBRIMIENTOS:

- Que existen varias aplicaciones móviles orientadas a la busca de estacionamientos, pero estas no llevan la tecnología del chatbot para facilitar la búsqueda de espacios disponibles.
- Se realizó el uso de una placa de procesamiento como es sp32 para la detección de vehículos mediante un sensor de ultrasonido que puede ser transmitido por bluetooth o wi-fi.
- Se está creando un nuevo sistema de búsqueda de espacios para garajes con un enfoque en el conductor que promueve el manejo seguro al no necesitar mirar la pantalla para su funcionamiento.

V. USO DE HERRAMIENTAS MODERNAS

Chatbot: Se utilizará la tecnología del chatbot como asistente para guiar al conductor en su viaje. Este chatbot contará con reconocimiento de voz para que pueda escuchar las órdenes del conductor. El chatbot responderá estas indicaciones mediante el uso del audio. Según las órdenes del conductor el chatbot le indicará cual es el estacionamiento más cercano, cuales estacionamientos están disponibles, qué estacionamientos pueden ser reservados, etc.

GanttPro:

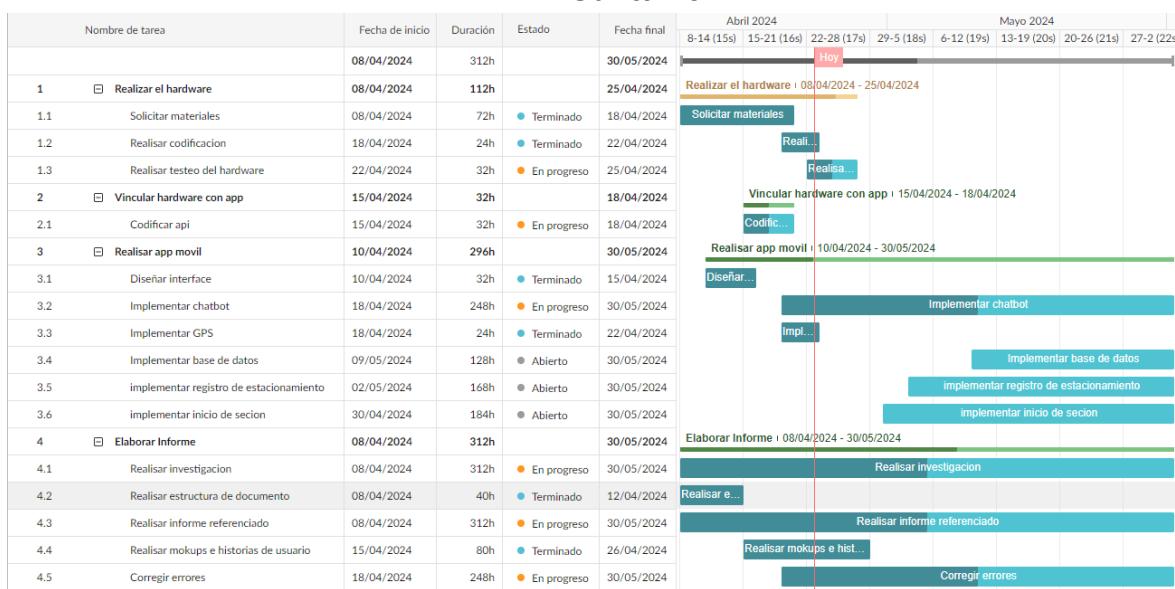


Figura 6. Diagrama ganttpro(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Canva:



Figura 7.(Mittani, Flores, Llancay,2024): Elaboración Propia

VI. Diseño de Ingeniería

1.9.1 Listado de Requerimientos funcionales

- GPS para mostrar la ubicación en tiempo real del usuario.

- Registro de estacionamientos de vehículos terrestres
- Interfaz de mapa donde se indique que estacionamientos están disponibles
- Implementar un chatbot que tenga reconocimiento de voz para entender las indicaciones del usuario.
- El chatbot tendrá una serie de respuestas orientadas en ayudar a encontrar un sitio para poder estacionar el vehículo del usuario
- Detector de vehículos, para informar si un estacionamiento está disponible
- Diseño de interfaces y pantallas implementadas, de acuerdo al listado de requerimientos funcionales por PMV

1.9.2 Diseño de base de datos:

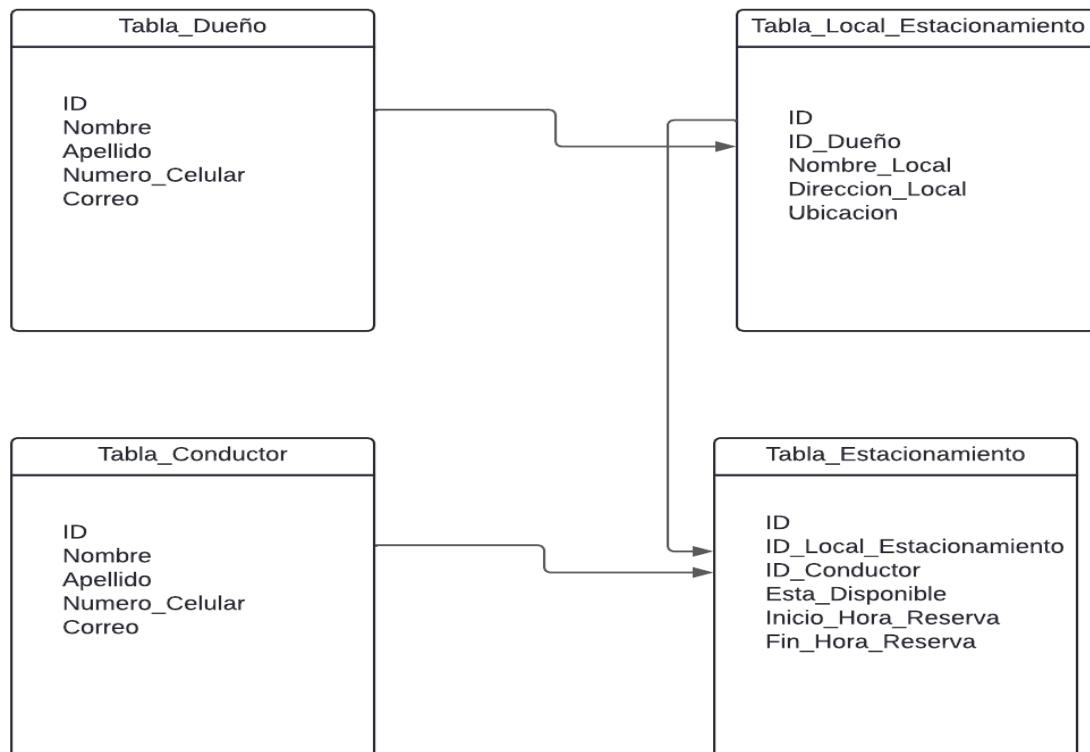


Figura 8. Diagrama de base de datos(Mittani, Flores, Llancay,2024)

1.9.3 Arquitectura de la solución planteada (mejorar explicar partes tecnicas)

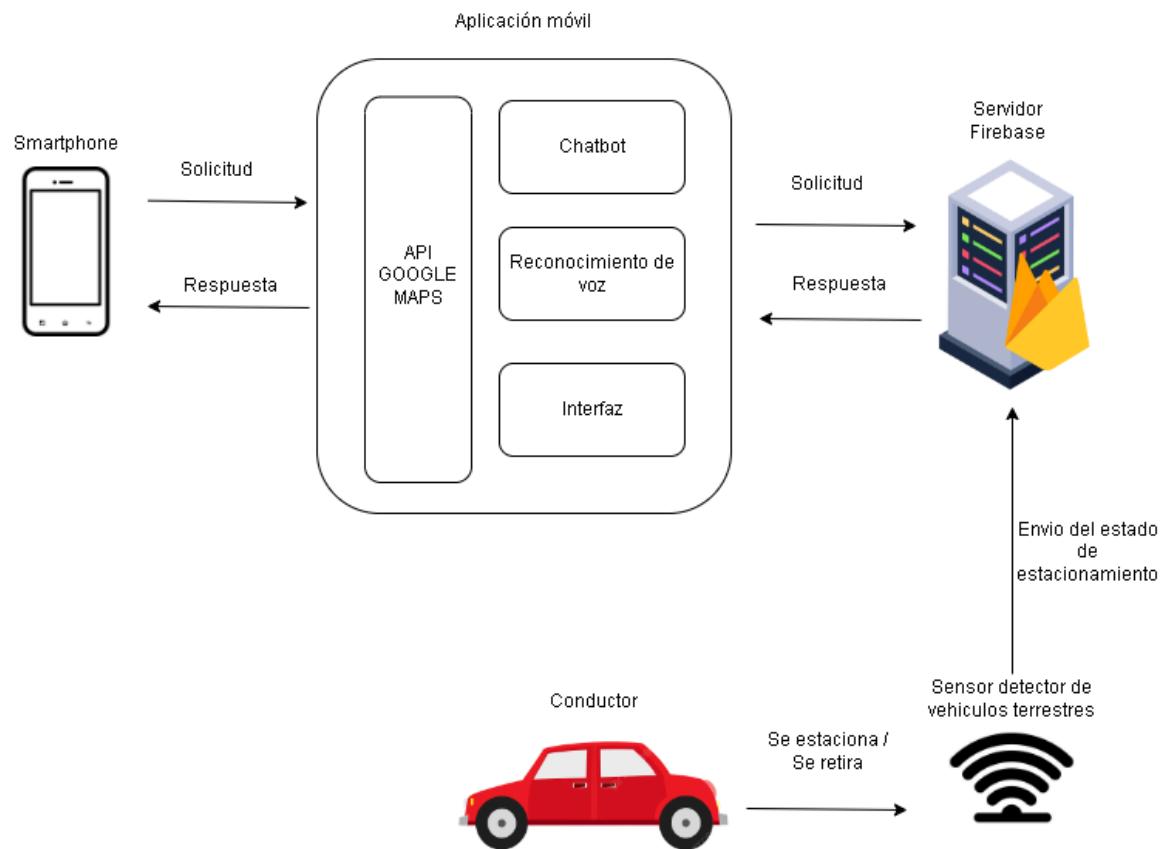


Figura 9.Diagrama Movil (Mittani, Flores, Llancay,2024)

1.9.4 Diagrama de Caso de Uso

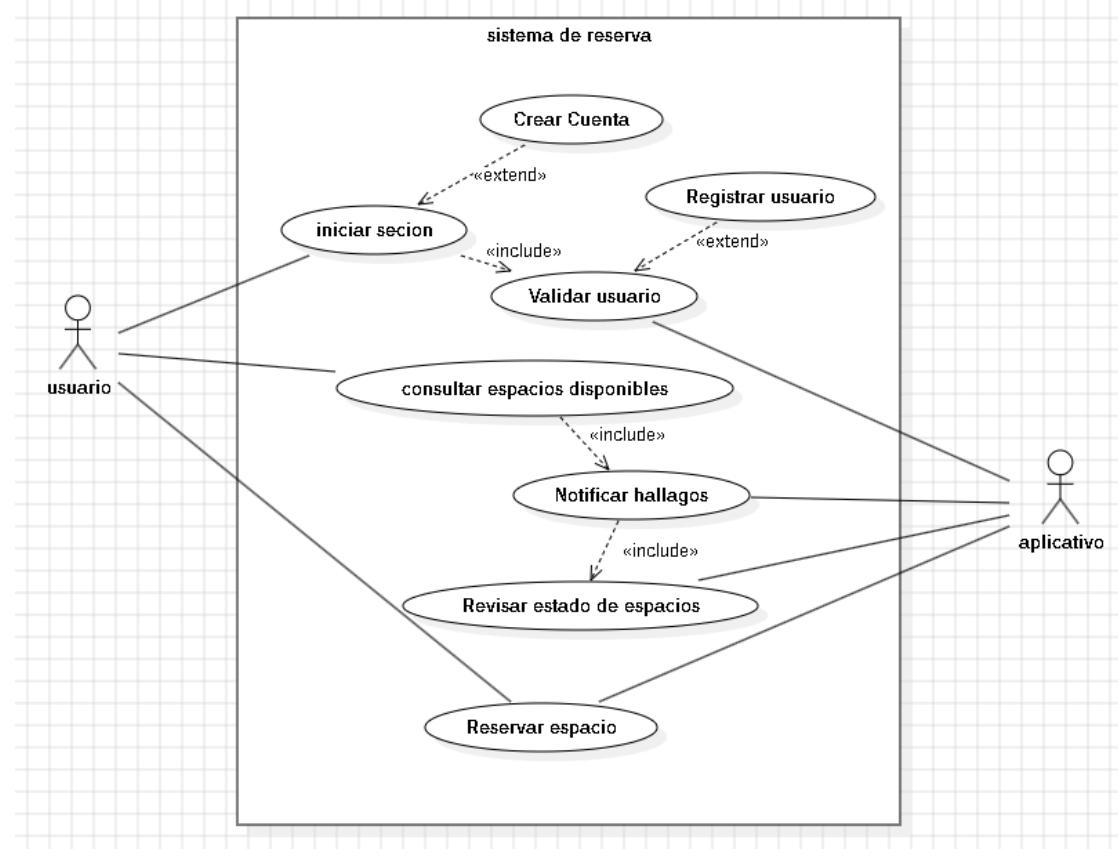


Figura 10.Casos de Usuario(Mittani, Flores, Llancay,2024)

1.9.5 Mockup de la aplicación

Al iniciar la aplicación, se mostrará un mapa mostrando los aparcamientos disponibles con un círculo verde. Caso contrario los aparcamientos no disponibles se mostrarán con un icono de color de rojo. En caso de que el dispositivo móvil se encuentre con el GPS activado, el usuario se mostrará en el mapa.



Figura 11. Mockups(Mittani, Flores, Llancay,2024)

El botón con ícono de micrófono activará el chatbot. El chatbot esperará las instrucciones del usuario.



Figura 12. Mockups(Mittani, Flores, Llancay,2024)

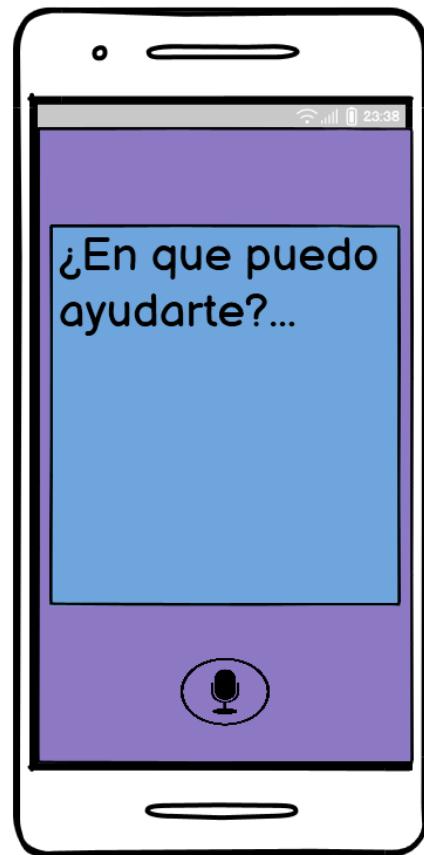


Figura 12. Mockups(Mittani, Flores, Llancay,2024)

El usuario deberá pedir indicaciones para hallar un lugar donde aparcar el vehículo. El chatbot entenderá las instrucciones del usuario y le mostrará los sitios para aparcar más cercanos.

VII. GESTIÓN DEL PROYECTO:

1.10.1 Diagrama de Gantt (Línea Base) (mejorar)

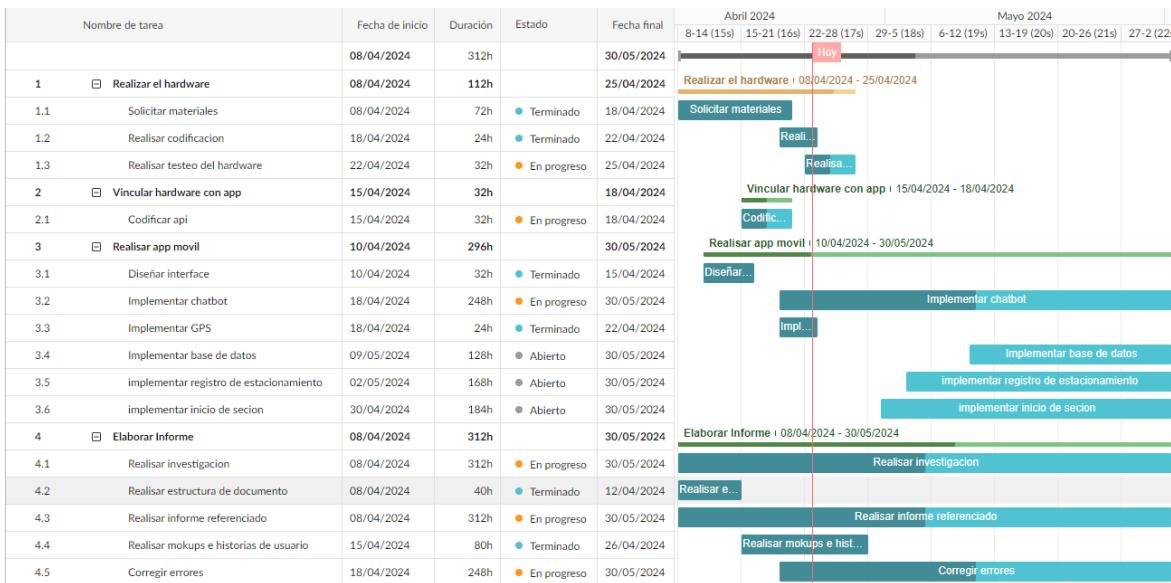


Figura 13. Diagrama gantt pro(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Diagrama de Gantt(Ejecutado)

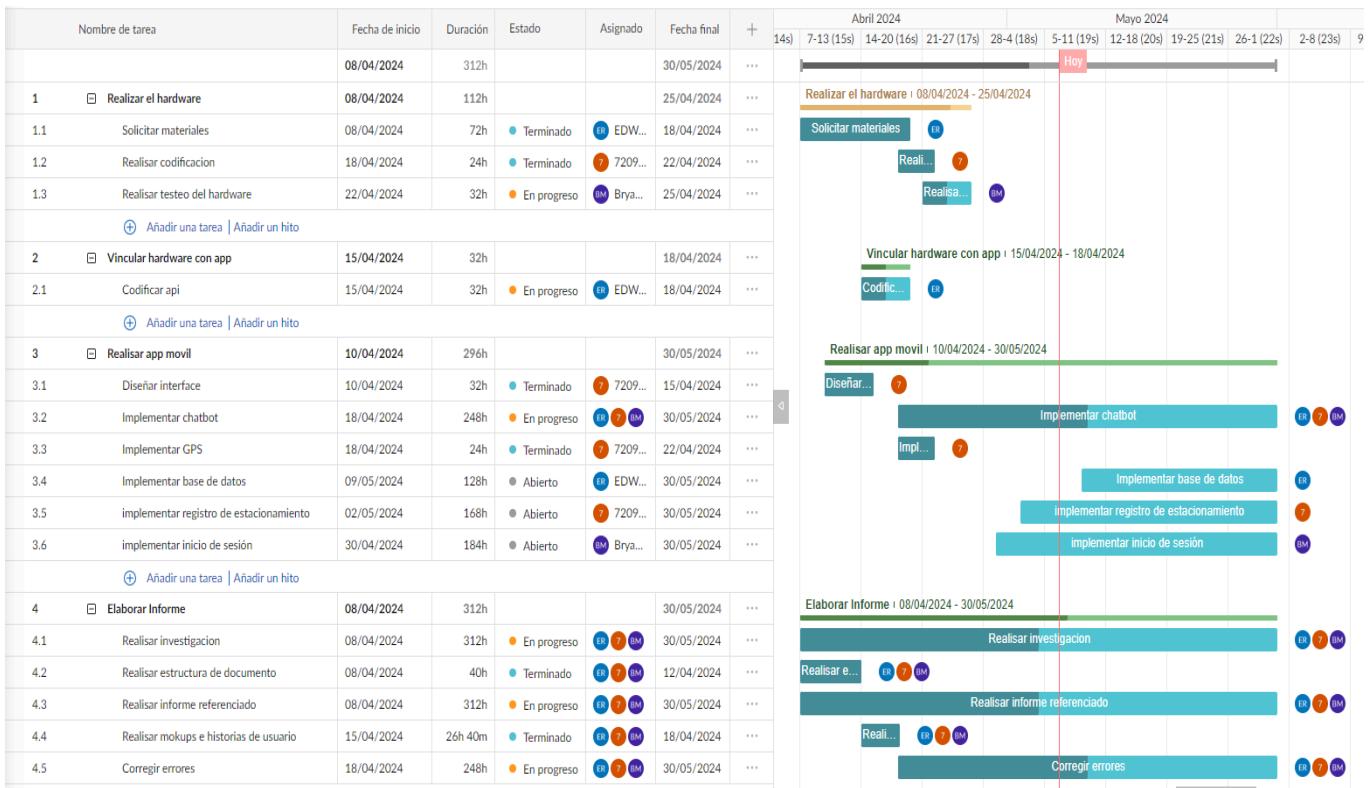


Figura 14. Diagrama Ganttpro(Mittani, Flores, Llancay,2024)

1.10.2 Product Backlog

Identificador (ID)	Buscar estacionamiento disponible	Alias	Estado	Inicio	Comentarios
C001	Como conductor necesito que el chatbot entienda las instrucciones de busqueda de estacionamiento que le indico y dependiendo de la solicitud necesito siempre una respuesta	guiaCliente	EN ESPERA	30/04/2024	El chatbot del aplicativo debera poder entender las instrucciones del conductor mediante el reconocimiento de voz
C002	Como conductor necesito ver todos los estacionamientos en un mapa e indicarme que estacionamientos estan disponibles y cuales no.	showEstacionamientoCliente	EN PROCESO	20/04/2024	
C003	Como conductor necesito poder ingresar las instrucciones mediante el texto y dependiendo de la instrucción necesito siempre una respuesta	textoGuiaCliente	EN ESPERA	30/04/2024	El aplicativo tendra unas preguntas predefinidas para responder al chatbot de manera rapida y sencilla
C004	Como conductor necesito ver mi ubicación en tiempo real dentro del mapa de la aplicación mientras tenga activado el GPS	gpsCliente	EN PROCESO	20/04/2024	Se debera dar permisos de ubicacion para poder usar el GPS junto con la aplicacion
C005	Como conductor necesito ver las direcciones de las calles en el mapa de la aplicación para poder ubicarme mejor en el mapa de la aplicación	dirMapa	FINALIZADO	20/04/2024	
C006	Como conductor necesito ver el numero total de espacio disponible de un garaje para saber si tiene espacios disponibles o no	totalEstacionamiento	EN PROCESO	22/04/2024	
C007	Como conductor necesito saber todas las caracteristicas del estacionamiento como direccion o imágenes del local para poder evitar confusiones durante el proceso de busqueda de un estacionamiento	detallesEstacionamiento	EN ESPERA	30/04/2024	

Figura 15.(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Identificador (ID)	Agregar nuevo estacionamiento	Alias	Estado	Inicio	Comentarios
D001	Como dueño de un estacionamiento necesito poder registrarme y que el proceso de registro no sea tardado, necesito que sea rapido y sencillo para evitar demoras y confusiones	regDueño	EN ESPERA	30/04/2024	El aplicativo puede pedir al usuario su correo de Google para iniciar sesion
D002	Como dueño de un estacionamiento necesito que una vez registrado tenga acceso a las funciones de registrar un nuevo estacionamiento para que mi local sea visible en el mapa del aplicativo	funcDueño	EN ESPERA	30/04/2024	
D003	Como dueño de un estacionamiento necesito poder ingresar las características de mi local tales como direccion, espacios disponibles, costo, imágenes del local, etc.	estacDueño	EN ESPERA	30/04/2024	
D004	Como dueño de un estacionamiento necesito poder editar o eliminar mis estacionamientos ya registrados	modEstacionamientoDueño	EN ESPERA	30/04/2024	

Figura 16.(Mittani, Flores, Llancay,2024)

1.10.3 Diseño de la interfaz de usuario

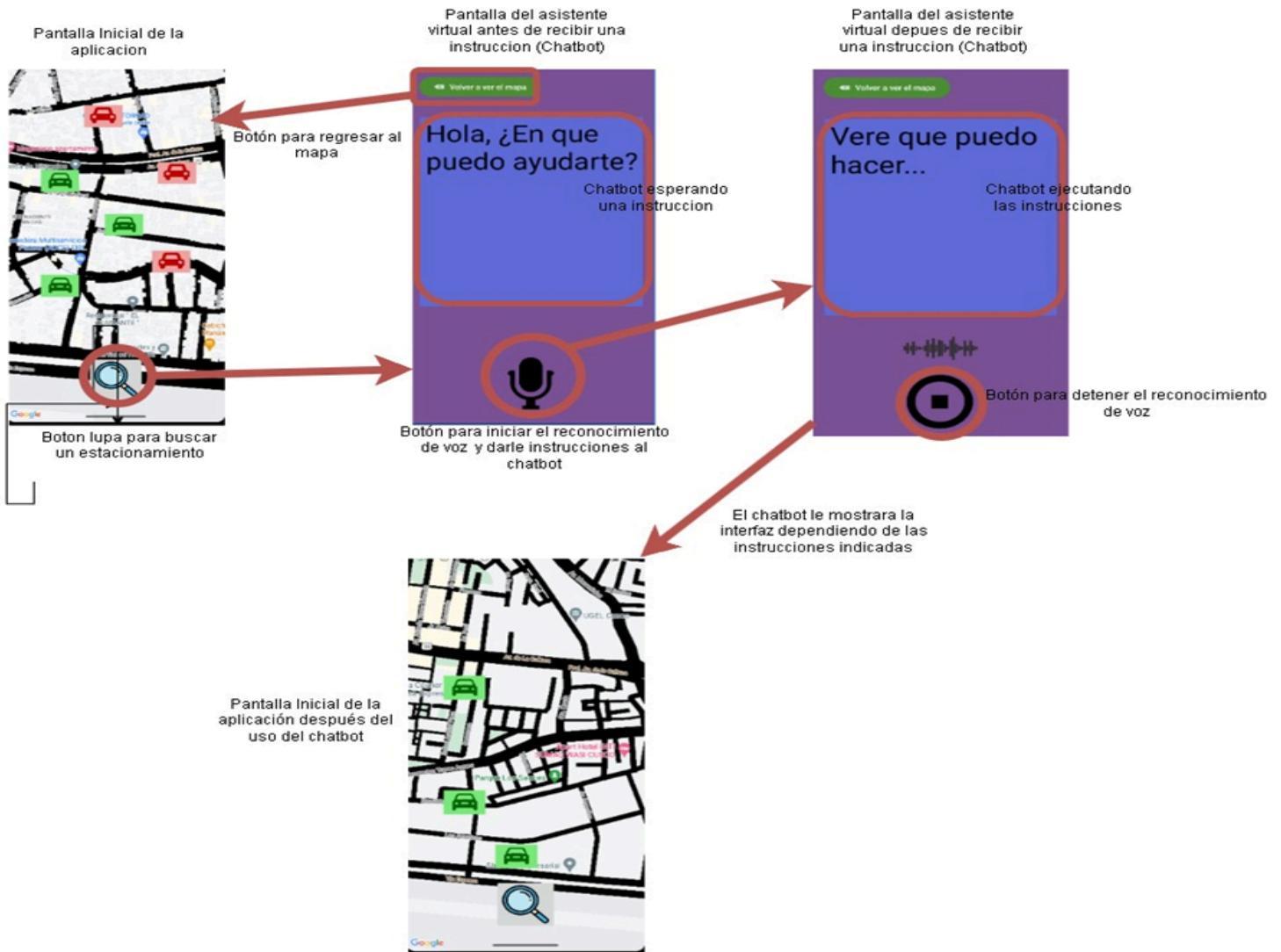


Figura 17. Diseño de interfaces(Mittani, Flores, Llancay,2024)

1.11 Tablero Scrum – Kanban (Imagen y enlace público)

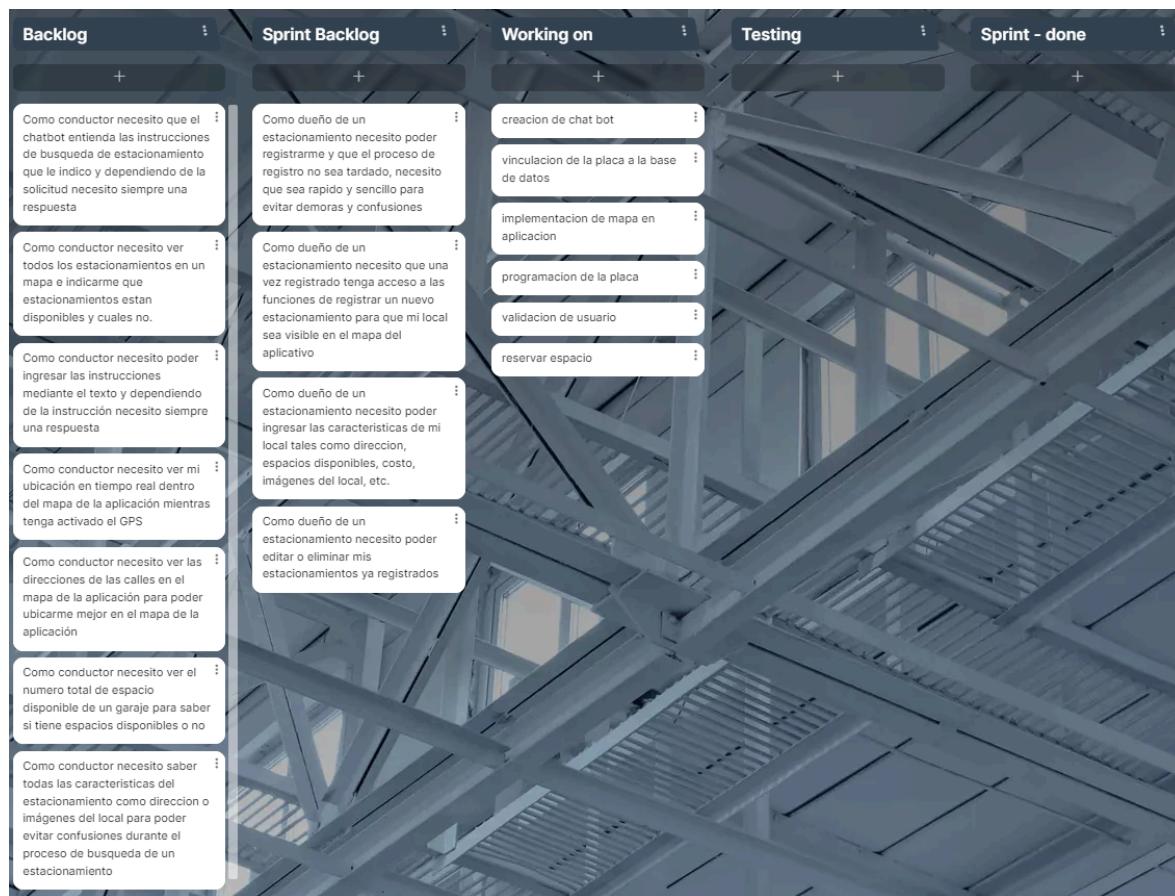


Figura 18. Tablero Kamban(Mittani, Flores, Llancay,2024)

enlace a la tabla kanban

<https://padlet.com/74061627/kanban-ew747fehwmbf0wg>

VIII. PRUEBAS Y RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pruebas por PMV

funcionamiento de hardware

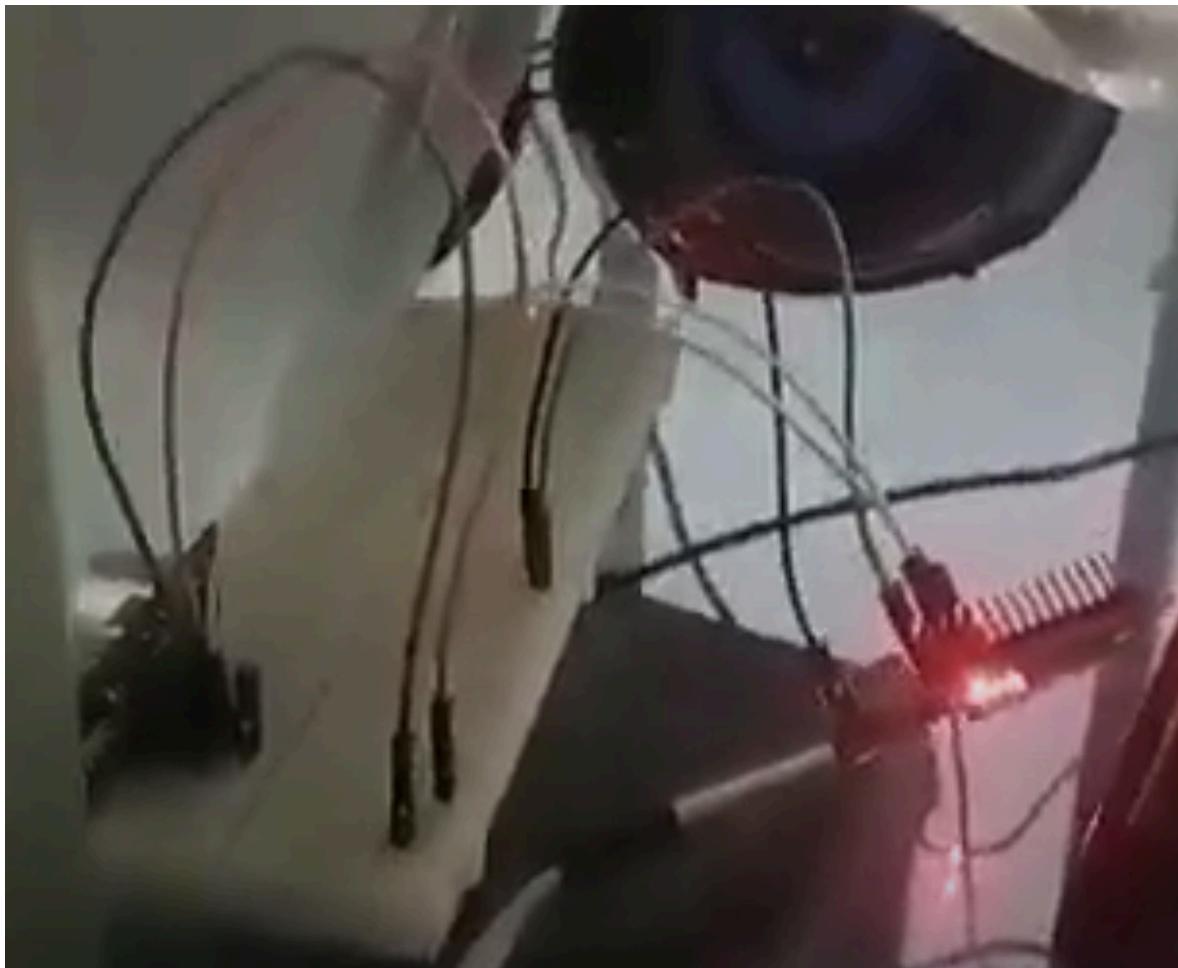


Figura 19. Arduino Elaborado(Mittani, Flores, Llancay,2024)

funcionamiento de software

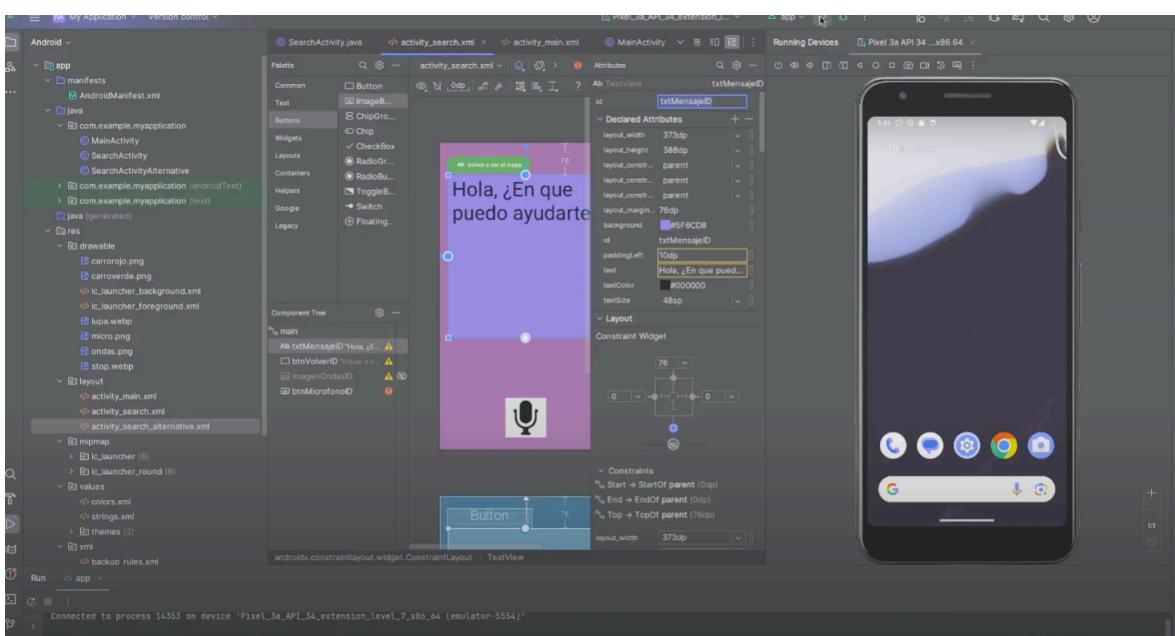


Figura 20. Android Studio(Mittani, Flores, Llancay,2024)

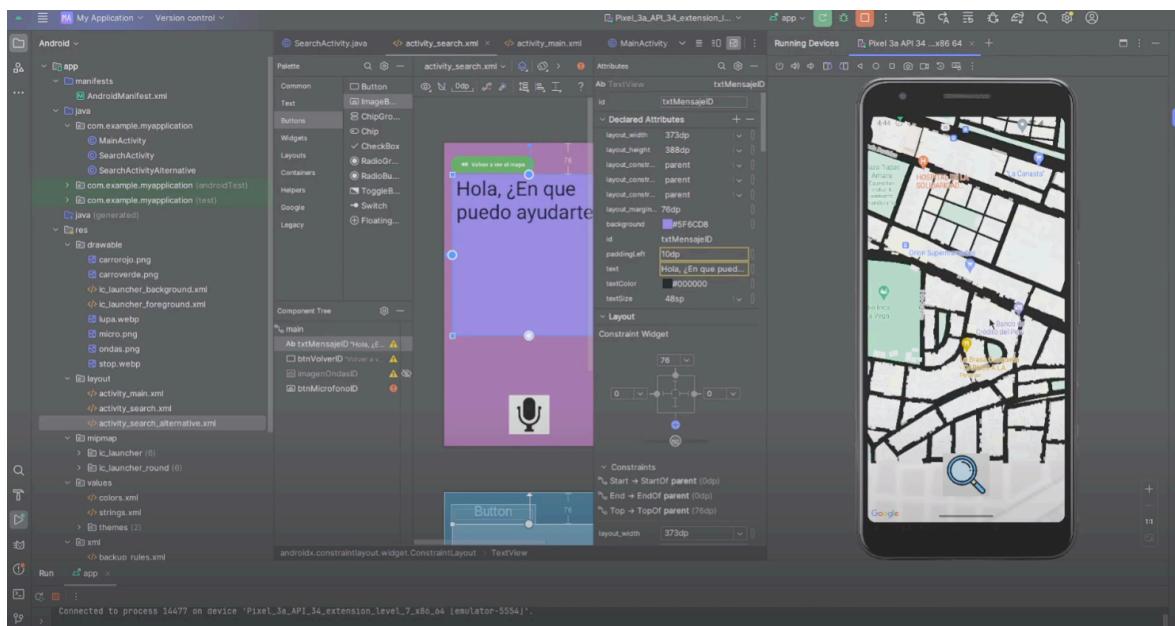


Figura 21. Android Studio(Mittani, Flores, Llancay,2024)

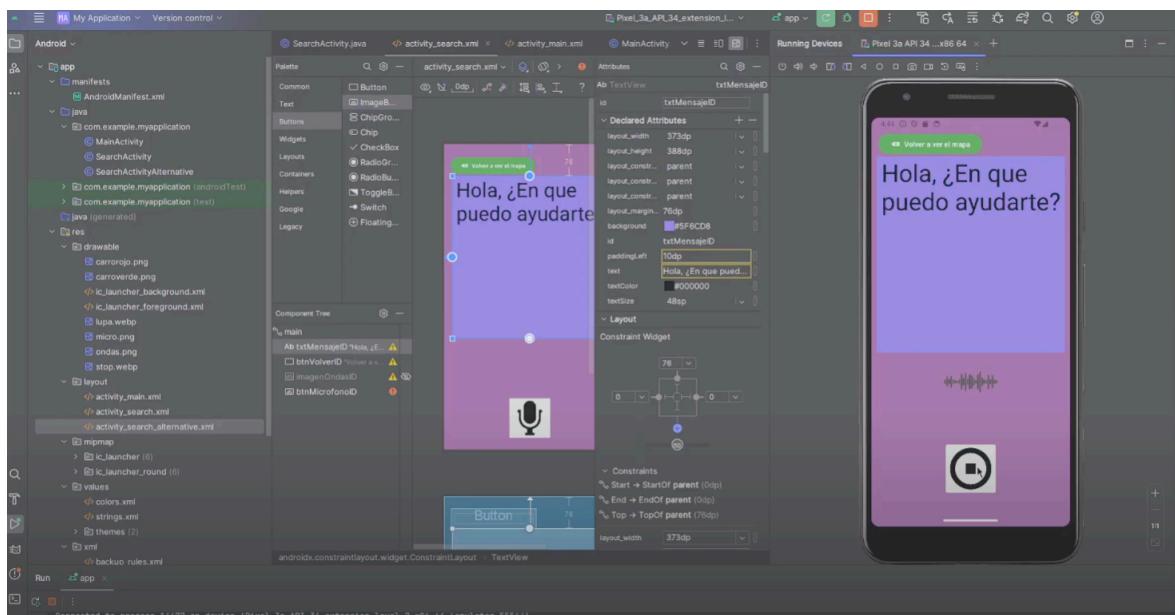


Figura 22. Android Studio(Mittani, Flores, Llancay,2024)

IX. LECCIONES APRENDIDAS (MIN 3) por PMV

- Para un adecuado uso y facilidad de usabilidad de la aplicación se decidieron hacer modificaciones para mejorar la intuitividad de la aplicación.
 - Se aprendió a implementar diferentes tecnologías para el desarrollo de la aplicación y su correcto funcionamiento

- Se aprende a gestionar los datos e información en tiempo real, con la detección de espacios para los vehículos.
- Se aprendió la tecnología emergente del chatbot y la implementación para funcionamiento dando respuestas automáticas y ayudar al conductor

X. ENTREVISTA

Preguntas al entrevistado

1. ¿Considera que el proyecto aborda adecuadamente el problema?

Sí, el proyecto aborda adecuadamente el problema de la gestión eficiente de los espacios de estacionamiento y la mejora de la experiencia del usuario. La integración de sensores y tecnología de machine learning puede optimizar la ocupación y reducir el tiempo de búsqueda de espacios.

2. ¿Considera que los sensores son una solución adecuada para la identificación de vehículos?

Sí, los sensores son una solución adecuada para la identificación de vehículos. Los sensores de ocupación y cámaras pueden proporcionar datos precisos en tiempo real sobre la disponibilidad de espacios, lo que es crucial para la gestión eficiente del estacionamiento.

3. ¿Considera que el proyecto es viable para su ejecución?

Sí, el proyecto es viable para su ejecución, siempre y cuando se realice una planificación adecuada y se tenga en cuenta la infraestructura existente. La tecnología requerida está disponible y puede ser integrada con sistemas actuales de manera eficiente.

4. ¿Cuánto tiempo cree que lleva a los usuarios adaptarse a usar el aplicativo?

La adaptación de los usuarios podría llevar desde unas pocas semanas hasta unos pocos meses, dependiendo de la facilidad de uso del aplicativo y de la frecuencia con la que los usuarios utilicen el estacionamiento. Un diseño intuitivo y una interfaz amigable pueden acelerar este proceso.

5. ¿Considera que se debería eliminar alguna parte del proyecto para facilitar la implementación?

No necesariamente eliminar, pero simplificar ciertos componentes puede facilitar la implementación. Por ejemplo, comenzar con una fase piloto en un solo estacionamiento antes de expandirse a más ubicaciones puede ayudar a identificar y resolver problemas iniciales.

6. ¿Qué tipo de capacitación o soporte considera necesario para que los operadores del estacionamiento puedan utilizar efectivamente este sistema?

Los operadores del estacionamiento necesitarían capacitación en el uso del software de gestión, mantenimiento de los sensores y cámaras, y resolución de problemas comunes. Además, un soporte técnico continuo sería beneficioso para abordar cualquier problema técnico que surja.

7. ¿Tiene alguna sugerencia sobre cómo podríamos mejorar la recopilación y el análisis de datos para generar recomendaciones más precisas y útiles?

La integración de análisis predictivo y big data puede mejorar la recopilación y el análisis de datos. Recopilar datos históricos sobre patrones de uso y combinarlo con información en tiempo real puede generar recomendaciones más precisas. También, utilizar inteligencia artificial para detectar patrones y anomalías puede optimizar la gestión del estacionamiento.

8. ¿Cómo cree que los usuarios locales reaccionarían ante la adopción de esta tecnología? ¿Qué factores podrían facilitar o dificultar su aceptación?

Los usuarios locales probablemente reaccionarían positivamente si el sistema mejora significativamente la facilidad y rapidez para encontrar estacionamiento. Factores que pueden facilitar la aceptación incluyen una interfaz de usuario intuitiva, confiabilidad del sistema y beneficios claros como ahorro de tiempo. La resistencia al cambio y la preocupación por la privacidad de datos podrían dificultar la aceptación.

9. ¿Qué impacto ambiental positivo o negativo podría tener la adopción de este sistema en la gestión de estacionamientos de la ciudad?

Positivamente, el sistema puede reducir las emisiones de carbono al disminuir el tiempo que los vehículos pasan buscando estacionamiento. Negativamente, si no se gestiona adecuadamente, la instalación de equipos podría generar residuos electrónicos. Sin embargo, los beneficios ambientales superan los posibles impactos negativos si se implementa de manera sostenible.

10. ¿Algún otro comentario o sugerencia que quiera compartir sobre este proyecto?

Para maximizar el éxito del proyecto, es crucial involucrar a los usuarios finales en el proceso de desarrollo para asegurar que sus necesidades y preocupaciones sean atendidas. También, considerar una fase de prueba o piloto puede ayudar a identificar y resolver problemas antes de una implementación a gran escala.

11. ¿Cree que este sistema ayudaría a reducir el tiempo que los usuarios pasan buscando un lugar para estacionar?

Sí, al proporcionar información en tiempo real sobre la disponibilidad de espacios, el sistema puede ayudar significativamente a reducir el tiempo que los usuarios pasan buscando un lugar para estacionar, mejorando así la eficiencia y la satisfacción del usuario.

12. ¿Podría compartirnos alguna experiencia laboral donde se haya contemplado una tecnología similar?

En un proyecto anterior, trabajé en la implementación de un sistema de gestión de tráfico inteligente que utilizaba sensores y cámaras para monitorear y controlar el flujo de vehículos en tiempo real. Este sistema utilizaba algoritmos de machine learning para predecir congestiones y ajustar los semáforos automáticamente, lo que mejoró significativamente el flujo de tráfico y redujo los tiempos de espera. Similarmente, un sistema de estacionamiento inteligente puede usar tecnologías comparables para optimizar la gestión de espacios y mejorar la experiencia del usuario.

Link con la Evidencia de Entrevista:

<https://drive.google.com/file/d/1Pc6sHqMSCGCXzU8NC2eDqTuCoicrpBZA/view?usp=drivelink>

Link de Github:

<https://github.com/Patrick4235/aplicativo-movil>

XI. CONCLUSIONES

Con el trabajo realizado podemos obtener la conclusión de que el proyecto propuesto busca desarrollar una aplicación móvil para ayudar a los conductores a encontrar estacionamientos disponibles en la ciudad del Cusco, con el objetivo de reducir el tiempo de búsqueda y mejorar la experiencia de estacionamiento. La aplicación proporcionará información en tiempo real sobre los estacionamientos disponibles y permitirá a los conductores reservar espacios. Se utilizará tecnología híbrida, un lenguaje de programación Kotlin, una base de datos relacional alojada en un servidor propio, y se implementará un chatbot con reconocimiento de voz para guiar a los conductores mientras conducen. Además, se destaca que el proyecto contribuiría al Objetivo de Desarrollo Sostenible número 11, al mejorar la movilidad urbana y reducir el tráfico y el consumo de combustible.

Conclusiones por PMV:

PMV 1: Aplicación Móvil Híbrida

El desarrollo de una aplicación móvil híbrida utilizando tecnologías avanzadas como Android Studio permitirá ofrecer una experiencia de usuario fluida y consistente en dispositivos Android. Esta

aplicación será ligera y accesible, requiriendo una conexión a internet para mantenerse actualizada y funcional en todo momento. Al combinar lo mejor del desarrollo nativo y web, se logrará una alta eficiencia y compatibilidad multiplataforma, proporcionando una base sólida para futuras actualizaciones y mejoras. Además, esta solución tecnológica facilitará la búsqueda y reserva de estacionamiento en Cusco, optimizando el tiempo de búsqueda y reduciendo la congestión vehicular en áreas críticas de la ciudad.

PMV 2: Chatbot con Reconocimiento de Voz

La implementación de un chatbot inteligente con reconocimiento de voz mejorará significativamente la accesibilidad y usabilidad de la aplicación, permitiendo a los usuarios interactuar de manera natural mediante comandos de voz. Utilizando tecnologías de inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje natural, se desarrollará un asistente virtual capaz de entender y responder a las indicaciones del conductor de manera efectiva. Esto proporcionará una experiencia intuitiva y eficiente, facilitando consultas y acciones dentro de la aplicación. En el contexto del "Sistema de Reserva de Estacionamiento en la Ciudad del Cusco", el chatbot podrá asistir a los conductores en la búsqueda y reserva de espacios de estacionamiento disponibles, mejorando así la circulación vehicular.

PMV 3: Acceso a Ubicación en Tiempo Real mediante GPS

La integración de servicios de geolocalización como Google Maps API o Mapbox para ofrecer acceso a la ubicación en tiempo real mejorará la experiencia de uso de la aplicación. Esta funcionalidad permitirá a los usuarios planificar rutas, recibir indicaciones de navegación precisas y optimizar su experiencia general. Al aprovechar las capacidades del GPS del dispositivo móvil, se garantizará la precisión y fiabilidad de la información de ubicación, proporcionando una herramienta útil y confiable para los usuarios. En el marco del "Sistema de Reserva de Estacionamiento en la Ciudad del Cusco", esta funcionalidad será clave para guiar a los conductores hacia los espacios de estacionamiento disponibles en tiempo real, reduciendo la congestión vehicular y mejorando la transitabilidad en las zonas más concurridas de la ciudad.

Comparación de los PMI

Aspecto	PMV1: Aplicación Móvil Híbrida	PMV2: Chatbot Inteligente con Reconocimiento de Voz	PMV3: Integración de GPS
Enfoque Principal	Desarrollo de una aplicación móvil híbrida para Android.	Implementación de un chatbot inteligente con reconocimiento de voz.	Integración del GPS para proporcionar acceso a la ubicación en tiempo real.
Tecnologías Utilizadas	placa sp32, conexión a red, programación android.	chat bot y procesamiento del lenguaje natural.	Google Maps API o Mapbox para geolocalización.
Diferenciadores Clave	Enfoque en aplicación híbrida compatible con múltiples	Implementación de un chatbot con reconocimiento	Integración del GPS con servicios de

	plataformas.	de voz.	geolocalización.
Posibles Desafíos	Mantener consistencia en diferentes dispositivos y sistemas operativos. Requerimiento constante de conexión a internet.	Complejidad en el desarrollo de reconocimiento de voz. Necesidad de entrenar el chatbot para diversas situaciones.	Dependencia de servicios de geolocalización externos. Asegurar precisión del GPS en diversas condiciones.

1.14. LINK DEL MODELO DE EVALUACIÓN FURS PLUS

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1A4xcl9a1xUvIJIR9HQVB8h7mSa5hXG61IV_gXxmDhl/edit?usp=sharing

1.15 Anexos

Evidencias de revisión con el experto temático de Ingeniería

Ideas del proyecto

	Conocimientos teóricos y técnicos referentes a lo planteado.	Impacto de la solución a implementar	Preferencia personal por el tema	Factibilidad técnica de la solución
idea 1: promover el uso de transporte público y vehículos alternativos	conocimiento en: -influencia social -medios de transmisión de comunicación -publicidad -implementación de educación escolar	-Disminución del tráfico vehicular -disminución del CO emitido - aumento de espacio de estacionamiento disponible	Este proyecto ayuda a la disminución del tráfico vehicular así como indirectamente ayuda a la disminución del CO en el ambiente	este proyecto es difícilmente factible debido a la dificultad que supone influir en la población y el tiempo que requiera para tener efecto
idea 2: desarrollar aplicación móvil con chatbot	conocimiento en: -desarrollo de aplicación móvil -base de datos -programación en placa -implementación en placa	-Disminuye el tráfico. -previene accidentes, -fácil de navegar	Este proyecto ayuda a la disminución del tráfico vehicular así como a la prevención de accidentes de tránsito	Este proyecto es factible para poder ser implementado como un PMV
idea 3: implementar	conocimiento en: -codificación móvil	-Verifica placa vehicular	Este proyecto ayuda a la disminución del	Este proyecto se considera factible

aplicación de reserva de espacio por cámaras IA	-reconocimiento de imágenes -machine learning -base de datos	-permite visualizar el estado del espacio	tráfico así como a la identificación del vehículo en el estacionamiento	salvo que no se cuenta con el conocimiento para poder implementarlo
---	--	---	---	---

Tabla. 15.Ideas de proyecto(Mittani, Flores, Llancay,2024)

Fuentes:

Idea 1:

https://bicitekas.org/sites/default/files/public/manuales/2013_ur_profesional_prada.pdf

Idea 2: <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/12086>

Idea 3: [10.1109/IVS.2014.6856567](https://doi.org/10.1109/IVS.2014.6856567)

Idea 1:

Promover el uso de transporte público y vehículos alternativos

Este proyecto promueve el uso del transporte público y vehículos alternativos, ofreciendo una serie de ventajas sustanciales a nivel ambiental, económico y social. Estas ventajas incluyen la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la mejora de la calidad del aire, la disminución de la congestión del tráfico y los costos asociados al transporte individual, la eficiencia en el uso del espacio urbano, el acceso equitativo a la movilidad, la promoción de estilos de vida saludables, la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles, y la mejora de la seguridad vial. Estos beneficios son fundamentales para abordar los desafíos contemporáneos de sostenibilidad y equidad en el transporte urbano, respaldando así la necesidad de políticas y programas que fomenten activamente el uso de estos modos de transporte más sostenibles y eficientes.

Idea 2:

Desarrollar aplicación móvil con chatbot

El desarrollo de una aplicación móvil con chatbot representa una estrategia tecnológica prometedora con múltiples ventajas tanto para las empresas como para los usuarios. Esta innovación proporciona disponibilidad las 24 horas del día, los 7 días de la semana, mejorando la atención al cliente de manera eficiente y reduciendo costos operativos al automatizar tareas repetitivas. Además, ofrece personalización en las interacciones, escalabilidad para manejar grandes volúmenes de usuarios y la capacidad de recopilar datos valiosos para la mejora continua del servicio. La facilidad de uso y la percepción de innovación tecnológica también son aspectos destacados que hacen de esta estrategia una herramienta clave en la era digital actual, con el potencial de mejorar significativamente la experiencia del usuario y la competitividad empresarial.

Idea 3:

Implementar aplicación de reserva de espacio por cámaras IA

La implementación de una aplicación de reserva de espacio mediante cámaras de inteligencia artificial (IA) representa una innovación tecnológica de gran relevancia, con ventajas significativas

tanto para los proveedores de espacios como para los usuarios. Esta solución ofrece una gestión eficiente del espacio al identificar y reservar áreas disponibles en tiempo real, mejorando así la utilización de recursos y simplificando el proceso de reserva para los usuarios. Además, la tecnología de IA garantiza una mayor precisión en las reservas, optimiza la seguridad mediante el monitoreo de espacios y proporciona datos analíticos que pueden ser utilizados para mejorar la gestión del espacio. En resumen, esta aplicación no solo mejora la experiencia del usuario y ahorra tiempo, sino que también ofrece un enfoque innovador y eficaz para la gestión de espacios en una variedad de entornos, destacando su importancia en el panorama actual de la tecnología y la gestión de recursos.

Evaluación del Impacto e importancia

Identificar un problema: la insuficiencia de espacios de estacionamiento en el Cusco es debido a la elevada cantidad de vehículos que circulan en la ciudad.

Possibles soluciones:

- **Opción 1:** Promover el uso de transporte público y vehículos alternativos
- **Opción 2:** Desarrollar aplicación móvil con chatbot
- **Opción 3:** Implementar aplicación de reserva de espacio por cámaras IA

FACTOR (CRITERIO)	Promover el uso de transporte público y vehículos alternativos	Desarrollar aplicación móvil con chatbot	Implementar aplicación de reserva de espacio por cámaras IA
Eficiencia	No cuenta con este criterio ya que es a largo periodo de implementación	Eficiente el el gestionamiento del garaje	Eficiente con varios carros
	Ventaja: Fiabilidad 20%	0%*9=0 Ventaja: Fiabilidad 20%	20%*9=1.8 Ventaja: Fiabilidad 20%
rentabilidad	Altamente rentable	Rentable para el sostenimiento interno	rentable a medida que el garage aumente de tamaño
	Ventaja: Fiabilidad 20%	20%*9=1.8 Ventaja: Fiabilidad 20%	30%*9=2.7 Ventaja: Fiabilidad 20%
tiempo requerido	de larga duración y tiempo elevado	de tiempo de implementación mediano	tiempo de implementación corto
	Ventaja: Fiabilidad 20%	20%*9=1.8 Ventaja: Fiabilidad 20%	20%*9=1.8 Ventaja: Fiabilidad 20%
Precio	Costoso ya que es un cambio de mentalidad e involucra inversión continua por un lar tiempo	Costo económico moderado para garage pequeño pero económico para garage	Costo económico moderado

	Ventaja: Fiabilidad 20%	$20\% \times 9 = 1.8$	Ventaja: Fiabilidad 20%	$20\% \times 9 = 1.8$	Ventaja: Fiabilidad 20%	$5\% \times 9 = 0.45$
IMPORTANCIA TOTAL	5.4		6.9		6.75	

Tabla. 16.Ideas de proyecto(Mittani, Flores, Llancay,2024)

TITULO: Gestión Automatizada de Estacionamiento con chat bot de consulta de espacios disponibles

ANTECEDENTES:

- este es un trabajo nuevo así que no se cuentan con antecedentes
-

RECOMENDACIONES:

- Realizar el trabajo con compatibilidad para todo dispositivo
- Conectar mediante wifi,
- Mostrar en pantalla mapa del parqueadero para fácil ubicación

Resolución de problemas

Diagrama de Ishikawa



PLAN:

- Se conseguirán los materiales para armar el hardware
- Se conectará un sensor de ultrasonido a un sp32 para la detección de distancia
- Se conectará la detección de distancia con un programa enviando los datos de (nombre del sensor, espacio disponible u ocupado)
- Conexión a pantalla dentro del estacionamiento

OBJETIVOS:

- Facilitar búsqueda de estacionamiento en lugares de alto tránsito
- mejorar la navegación dentro del garaje
- automatizar el proceso de gestión de espacios

SEGUIMIENTO:

- Reuniones vía meet para la comunicación de actividades
- reuniones presenciales para realizar el proyecto,
- comunicación constante en caso de cambios es el proyecto

Tabla. 15.Gestión Automatizada con chat bot (Mittani, Flores, Llancay,2024)

Evidencias de la funcionalidad de la aplicación por PMV:

-  Videos Temporal
- <https://drive.google.com/drive/folders/1w0mO0w9BUvT-6sBbIKKmFmTDWqQFCB5N>

Video de la aplicación

<https://drive.google.com/file/d/1y-qEPUiXOoSR-Ne7wGjBa9mkXjtPH29Z/view?usp=sharing>

Evidencias del código implementado de la aplicación:

Código de sp32

```
#if defined(ESP32)
#include <WiFi.h>
#elif defined(ESP8266)
#include <ESP8266WiFi.h>
#endif
#include <Firebase_ESP_Client.h>

#include "addons/TokenHelper.h"
#include "addons/RTDBHelper.h"

#define WIFI_SSID "RAUL2021"
#define WIFI_PASSWORD "12345678@"

#define API_KEY "AIzaSyBYgcZi2vaZVjHjTBxkwB05dLA9lq5skqM"

#define DATABASE_URL
"https://trabaconti-default-rtdb.firebaseio.com/"

FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

const int trigPin = 13;
const int echoPin = 12;
```

```
//define sound speed in cm/uS
#define SOUND_SPEED 0.034
#define CM_TO_INCH 0.393701

long duration;
float distanceCm;
bool ocupado = false;
int libre = 0;
unsigned long sendDataPrevMillis = 0;
bool signupOK = false;

void setup() {
    Serial.begin(115200); // Starts the serial communication
    pinMode(trigPin, OUTPUT); // Sets the trigPin as an Output
    pinMode(echoPin, INPUT); // Sets the echoPin as an Input

    WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
    Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        Serial.print(".");
        delay(300);
    }
    Serial.println();
    Serial.print("Connected with IP: ");
    Serial.println(WiFi.localIP());
    Serial.println();

    config.api_key = API_KEY;

    config.database_url = DATABASE_URL;
```

```
/* Sign up */

if (Firebase.signUp(&config, &auth, "", "") ) {

    Serial.println("ok");

    signupOK = true;

}

else{

    Serial.printf("%s\n", config.signer.signupError.message.c_str());

}
```

config.token_status_callback = tokenStatusCallback; //see addons/TokenHelper.h

```
Firebase.begin(&config, &auth);

Firebase.reconnectWiFi(true);

}

void loop() {

    // Clears the trigPin

    digitalWrite(trigPin, LOW);

    delayMicroseconds(2);

    // Sets the trigPin on HIGH state for 10 micro seconds

    digitalWrite(trigPin, HIGH);

    delayMicroseconds(10);

    digitalWrite(trigPin, LOW);

    // Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in microseconds

    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

    // Calculate the distance

    distanceCm = duration/58.2;

    // Prints the distance in the Serial Monitor

    if (distanceCm <= 25 && distanceCm >= 20){
```

```

ocupado = true;
libre = 1;

}else{
ocupado = false;
libre = 0;
}

if (Firebase.ready() && signupOK && (millis() - sendDataPrevMillis > 15000 || sendDataPrevMillis == 0)) {

sendDataPrevMillis = millis();

// Write an Int number on the database path test/int

if (Firebase.RTDB.setInt(&fbdo, "test/libre", libre)) {

Serial.println("PASSED");

Serial.println("PATH: " + fbdo.dataPath());

Serial.println("TYPE: " + fbdo.dataType());

}

else {

Serial.println("FAILED");

Serial.println("REASON: " + fbdo.errorReason());

}

}

// Write an Float number on the database path test/float

if (Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "test/distanceCm", distanceCm) ) {

Serial.println("PASSED");

Serial.println("PATH: " + fbdo.dataPath());

Serial.println("TYPE: " + fbdo.dataType());

}

else {

Serial.println("FAILED");

Serial.println("REASON: " + fbdo.errorReason());

}

}

```

Programación Aplicativo

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity implements OnMapReadyCallback {  
  
    private GoogleMap mMap;  
  
    @Override  
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  
        super.onCreate(savedInstanceState);  
        EdgeToEdge.enable(this);  
        setContentView(R.layout.activity_main);  
  
        ImageButton imageView = (ImageButton) findViewById(R.id.btnAddImageId);  
  
        SupportMapFragment mapFragment = (SupportMapFragment)  
getSupportFragmentManager().findFragmentById(R.id.map);  
        mapFragment.getMapAsync(this);  
  
        imageView.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  
            @Override  
            public void onClick(View v) {  
                Intent searchPantalla = new Intent(MainActivity.this,  
SearchActivity.class);  
                startActivity(searchPantalla);  
            }  
        });  
    }  
}
```

```
@Override  
  
public void onMapReady(@NonNull GoogleMap googleMap) {  
  
    mMap = googleMap;  
  
    // Add a marker in Sydney and move the camera  
    LatLng cusco = new LatLng(-13.52264, -71.96734);  
    mMap.addMarker(new MarkerOptions()  
        .position(cusco)  
        .title("Cusco"));  
    mMap.moveCamera(CameraUpdateFactory.newLatLng(cusco));  
    mMap.animateCamera(CameraUpdateFactory.zoomTo(17.0f));  
}  
}
```

```
public class SearchActivity extends AppCompatActivity {  
  
    boolean isMicronofoActivado = false;  
  
    @Override  
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  
        super.onCreate(savedInstanceState);  
        EdgeToEdge.enable(this);  
        setContentView(R.layout.activity_search);  
  
        Button botonVolver = (Button) findViewById(R.id.btnVolverID);  
  
        ImageView imagenOndas = (ImageView) findViewById(R.id.imagenOndasID);  
  
        ImageButton microfono = (ImageButton) findViewById(R.id.btnMicrofonoID);  
  
        TextView mensaje = (TextView) findViewById(R.id.txtMensajeID);  
    }  
}
```

```
botonVolver.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  
    @Override  
    public void onClick(View v) {  
        Intent mapaPantalla = new Intent(SearchActivity.this, MainActivity.class);  
        startActivity(mapaPantalla);  
    }  
});  
  
microfono.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  
    @Override  
    public void onClick(View v) {  
  
        if(!isMicronofoActivado){  
            imagenOndas.setVisibility(View.VISIBLE);  
            microfono.setImageResource(R.drawable.stop);  
            isMicronofoActivado = true;  
        }else{  
            imagenOndas.setVisibility(View.INVISIBLE);  
            mensaje.setText("Vere que puedo hacer...");  
            microfono.setImageResource(R.drawable.micro);  
            new CountDownTimer(3000,1000){  
  
                @Override  
                public void onTick(long millisUntilFinished) {  
  
                }  
  
                @Override  
                public void onFinish() {  
                    Intent mapaPantalla = new Intent(SearchActivity.this, MainActivity.class);  
                    startActivity(mapaPantalla);  
                }  
            }.start();  
        }  
    }  
});
```

```
        }  
        .start();  
    }  
}  
});  
}  
}
```

Evidencias del código implementado con tecnologías emergentes:

- Link del enlace de chatbot
- Link del enlace de Machine Learning
- Otro enlace de evidencias

Obtención y especificación de requisitos de software**Diagrama de Casos de Abuso:**

Sistema de reserva de estacionamiento en la ciudad del Cusco con chat bot

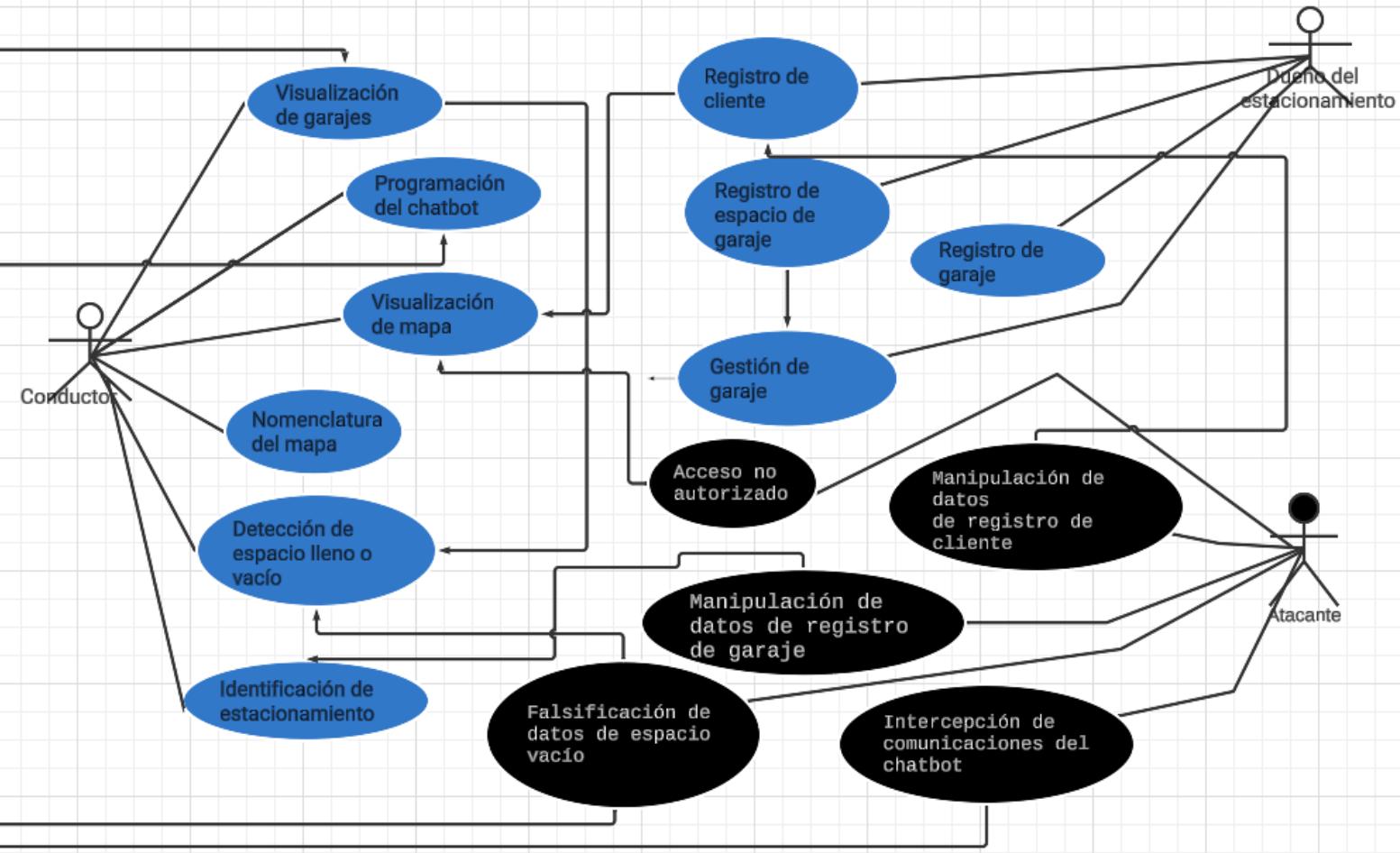


Figura 23. Diagrama Casos de Abuso(Mittani, Flores, Llancay,2024)

link de diagrama:

https://lucid.app/lucidchart/8e1a8650-d8de-48ef-aaa4-c23c2f5d5d4d/edit?invitationId=inv_51acf07a-155f-4db9-bc3b-e0b178e6c384

Medida de Seguridad: Limitación de Intentos de Inicio de Sesión	
Objetivo: Prevenir ataques de fuerza bruta limitando el número de intentos fallidos de inicio de sesión.	
Contador de Intentos de Inicio de Sesión:	Añadir un contador en la base de datos para cada usuario que registre el número de intentos fallidos de inicio de sesión.

Incremento del Contador:	Cada vez que un usuario introduce una contraseña incorrecta, incrementa el contador de intentos fallidos.
Bloqueo de Cuenta:	Si el contador de intentos fallidos alcanza el máximo permitido (3 intentos), se bloqueará la cuenta del usuario temporalmente.
Notificación al Usuario:	Enviar una notificación al usuario cuando su cuenta sea bloqueada, informando del motivo y los pasos necesarios para desbloquearla.
Restablecimiento del Contador:	Si el usuario inició sesión correctamente, restablecerá el contador de intentos fallidos a cero.
Registro de Actividad:	Registrar los intentos de inicio de sesión (fallidos y exitosos) en los logs del sistema para monitoreo y análisis de seguridad.

Tabla 17. Medida de Seguridad (Mittani, Flores, Llancay,2024)

Narración de los PMV'S

Desarrollo de Productos Mínimos Viables para una Aplicación Móvil Híbrida

En el proceso de creación de una aplicación móvil innovadora y funcional, hemos diseñado tres Productos Mínimos Viables (PMVs) que cumplen con objetivos clave para ofrecer una experiencia robusta y eficiente a los usuarios.

PMV 1: Aplicación Móvil Híbrida

Nuestro primer enfoque se centra en desarrollar una aplicación móvil híbrida, aprovechando lo mejor del desarrollo nativo y web. Esta aplicación estará diseñada para funcionar de manera óptima en dispositivos Android e iOS, asegurando una experiencia de usuario fluida y consistente. Utilizaremos tecnologías avanzadas como React Native para garantizar la eficiencia y la compatibilidad multiplataforma. La aplicación será liviana y accesible, requiriendo conexión a internet para mantenerse actualizada y funcional en todo momento.

PMV 2: Chatbot con Reconocimiento de Voz

Nuestro segundo PMV consiste en un chatbot inteligente equipado con reconocimiento de voz. Este chatbot permitirá a los usuarios interactuar de manera natural mediante comandos de voz, facilitando consultas y acciones dentro de la aplicación. Utilizaremos tecnologías de inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje natural para desarrollar un asistente virtual capaz de entender y responder a las indicaciones del conductor de manera efectiva. Esto mejorará la accesibilidad y la usabilidad de la aplicación, proporcionando una experiencia intuitiva y eficiente.

PMV 3: Acceso a Ubicación en Tiempo Real mediante GPS

El tercer PMV se enfoca en la integración del GPS para proporcionar acceso a la ubicación en tiempo real dentro de la aplicación. Implementaremos servicios de geolocalización como Google Maps API o Mapbox para mostrar la ubicación actual del usuario en un mapa interactivo. Esta funcionalidad permitirá a los usuarios planificar rutas, recibir indicaciones de navegación precisas y optimizar su experiencia de uso. El sistema aprovechará las capacidades del GPS del dispositivo móvil para garantizar la precisión y la fiabilidad de la información de ubicación.

Referencias

1. CÁMARA DE COMERCIO INDUSTRIA SERVICIO TURISMO Y. DE LA PRODUCCION DEL CUSCO. *INMATRICULACIONES AUMENTÓ 22% EN FEBRERO DE 2023 CON RESPECTO A FEBRERO DE 2019.* En línea. 14/03/2023. Disponible en: <https://www.camaracusco.org/inmatriculaciones-aumento-22-en-febrero-de-2023-con-respecto-a-febrero-de-2019/>. [consultado el 06/04/2024].
2. BRUNO SARAVIA, Andrés Raúl. *ESP32 NODE MCU.* En línea. 2019. Disponible en: https://www.microelectronicash.com/downloads/ESP32_MANUAL.pdf. [consultado el 06/04/2024].
3. GARCIA REINA, Luis Felipe. *Asistente virtual tipo chatbot.* En línea. Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2018. Disponible en: Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia - RIUCaC, <https://hdl.handle.net/10983/17726>. [consultado el 06/04/2024].
4. LÓPEZ GAVANCHO, Juan Pablo. *Análisis de la circulación vehicular y niveles de servicio en el contorno del mercado de Huancaro – distrito de Santiago de la ciudad del Cusco.* Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Cusco: Universidad continental, 2023.
5. Rahmana, A., & Ufiteyezub, E. (2023). Smart Parking based on iOS Apps for Smart Cities. *Jurnal Kejuruteraan*, 35(4), 983-98.
6. URGOS CARDENAS, Liz Roxana. *Sistema web y multiplataforma móvil de disponibilidad de estacionamientos vehiculares.* En línea. PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS. Lima: Univercidad san Martin de Porres, 2013. Disponible en: Repositorio Academico USMP, <https://hdl.handle.net/20.500.12727/2439>. [consultado el 10/04/2024].
7. QUIÑONES, Manuel. Diseño de un sistema de aparcamiento inteligente usando una red de sensores inalámbricos. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies* [en línea]. 2015, **10**, 6 [consultado el 20 de abril de 2024]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7170430>
8. BOLAÑOS. *Sensor ultrasonidos HC-SR04* [en línea]. 18 de octubre de 2019 [consultado el 20 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.bolanosdj.com.ar/MOVIL/ARDUINO2/Ultrasonido1.pdf>

9. VARGAS FEBRES, Carlos Guillermo y Vargas Febres SERNA CUBA. Relación del aparcamiento y la congestión vehicular en el Centro Histórico de Cusco. *Estudios del Hábitat* [en línea]. 2020, 18(2), x [consultado el 22 de abril de 2024]. ISSN 2422-6483. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=636469089006>
10. Vera Gómez, J., Quesada Arencibia, A., Suárez Moreno, R., Guerra Hernández, F., & García, C. (2016). An intelligent parking management system for urban areas. *Mdpi*, 16(6), Artículo 931. <https://doi.org/10.3390/s16060931>
11. IQBAL, Rahat; MANIAK, Tomasz; KARYOTIS, Charalampos. Intelligent remote monitoring of parking spaces using licensed and unlicensed wireless technologies. *IEEE Network*, 2019, vol. 33, no 4, p. 23-29.
https://ieeeprojectsmadurai.com/IEEE%202019%20IOT%20BASEPAPERS/2_NO%20PAR%20ALERT.pdf
12. ESPEJO GONZALEZ, Alejandro Augusto; MELENDEZ RIOS, Alexander Moises. Rediseño de Apparka bajo mejoras de UX/UI para optimizar la interacción dentro de la aplicación de los conductores en Perú.
13. ZHANG, Hanfang. Application of Artificial Intelligence and Integrated Development of Engineering Training in Flat Garage. *The Electrochemical Society* [en línea]. 2021, 6 [consultado el 28 de abril de 2024]. ISSN 1915. Disponible en:
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1915/4/042030/meta>
14. Santos, J. F. (2020). *Garaje inteligente: Reconocimiento y gestión de matrículas de vehículos*. [TRABAJO FIN DE GRADO, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID].
<http://hdl.handle.net/10486/693450>
15. FEBRES, Carlos Guillermo Vargas; CUBA, Marco Antonio Serna. Relación del aparcamiento y la congestión vehicular en el Centro Histórico de Cusco. *Estudios del hábitat*, 2020, vol. 18, no 2.