

Ingeniería de Software

Elaborado por:

Edgar David Téllez Amórtegui
David Alejandro Mora Martínez

Facultad de Ingeniería
Corporación Universitaria Iberoamericana

Actividad 2 - Documento de formulación del proyecto

Curso: Análisis y modelación de sistemas de software

Docente: Tatiana Cabrera

05 de octubre de 2025

Tabla de contenido

Introducción	5
Justificación.....	6
FASES DEL CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SOFTWARE.....	7
Fase de Planificación	7
Contextualización de la necesidad	7
Planteamiento del problema	8
Objetivos	8
Alcance del proyecto	9
Metodología del proyecto	12
Matriz de Riesgo	13
Fase de Análisis.....	14
Levantamiento de información	14
Identificación de stakeholders	17
Requerimientos del sistema (RQF -RQNF)	20
Historias de usuario	25
Diagrama de flujo de solución.....	27
Anexos	30
Estructura de desglose EDT	35
Conclusiones	37
Referencias.....	38

Tabla de imágenes

Ilustración 1	19
Ilustración 2	26
Ilustración 3	27
Ilustración 4	28
Ilustración 5	29
Ilustración 6	30
Ilustración 7	30
Ilustración 8	31
Ilustración 9	31
Ilustración 10	31
Ilustración 11	32
Ilustración 12	32
Ilustración 13	33
Ilustración 14	33
Ilustración 15	33
Ilustración 16	34
Ilustración 17	34

Tabla de tablas

Tabla 1	13
Tabla 2	15
Tabla 3	18
Tabla 4	20
Tabla 5	20
Tabla 6	20
Tabla 7	20
Tabla 8	21
Tabla 9	21
Tabla 10	21
Tabla 11	21
Tabla 12	21
Tabla 13	22
Tabla 14	22
Tabla 15	22
Tabla 16	22
Tabla 17	23
Tabla 18	23
Tabla 19	23
Tabla 20	23
Tabla 21	24
Tabla 22	24
Tabla 23	24
Tabla 24	24
Tabla 25	24
Tabla 26	25
Tabla 27	25

Introducción

El desarrollo de aplicaciones web ha adquirido una relevancia creciente en el ámbito académico y profesional, dado que permiten ofrecer soluciones tecnológicas a problemáticas de la vida cotidiana. En este contexto, el presente proyecto se centra en la creación de una aplicación web cuyo propósito principal es facilitar a los conductores la búsqueda de mecánicos de confianza, promoviendo la transparencia y la calidad en los servicios de mantenimiento vehicular.

El proyecto se abordará siguiendo las fases del ciclo de vida del software (SDLC), organizadas dentro de las fases de análisis, planeación, ejecución e integración, con el fin de garantizar un proceso ordenado, documentado y coherente con las prácticas de la ingeniería de software. Para gestionar las tareas, se empleará la metodología ágil Kanban, apoyada en las herramientas Trello y GitHub, que permitirán dar seguimiento visual y registrar evidencias del avance del proyecto.

En esta primera entrega se abarcan las fases de análisis y planeación, las cuales constituyen la base para el desarrollo posterior. En ellas se definen el contexto, los objetivos, los requerimientos y los riesgos, estableciendo de manera precisa el alcance del proyecto y los elementos fundamentales para la construcción de una solución tecnológica viable y sostenible.

Justificación

La necesidad de contar con mecánicos de confianza constituye un problema recurrente para los conductores, especialmente aquellos que carecen de experiencia en temas técnicos. Esta situación ha generado desconfianza hacia el sector, debido a prácticas poco éticas como cobros excesivos, servicios deficientes o mantenimientos que, lejos de resolver, agravan las fallas de los vehículos. La ausencia de herramientas confiables para conectar a los usuarios con profesionales honestos y competentes refuerza la importancia de diseñar una solución tecnológica que mitigue estas dificultades.

El proyecto propuesto busca dar respuesta a esta problemática mediante el desarrollo de una aplicación web que funcione como un canal de conexión seguro y transparente entre conductores y mecánicos. Dicha aplicación no solo beneficiará a los usuarios al ofrecerles un espacio confiable para acceder a servicios de calidad, sino que también permitirá a los mecánicos competentes y honestos mejorar su visibilidad y reputación en el mercado.

Desde una perspectiva académica, este trabajo se justifica por su contribución al aprendizaje y aplicación de metodologías ágiles en el desarrollo de software, integrando prácticas de análisis, planeación y gestión de proyectos en entornos reales. Además, responde a los lineamientos de la asignatura al evidenciar el uso de herramientas de gestión colaborativa, control de versiones y documentación bajo estándares formales, lo que fortalece las competencias profesionales de los estudiantes involucrados.

En este sentido, la solución propuesta busca atender las necesidades de los diferentes actores involucrados. Por un lado, los conductores contarán con un medio confiable para localizar talleres de confianza, agendar servicios y evaluar la calidad de la atención recibida. Por otro, los mecánicos podrán fortalecer su reputación profesional, gestionar de manera eficiente sus citas y acceder a nuevas oportunidades de visibilidad en el mercado. Finalmente, desde el ámbito académico, el desarrollo de esta aplicación web permitirá aplicar los conocimientos adquiridos en ingeniería de software, metodologías ágiles y gestión de proyectos, integrando teoría y práctica en un contexto real de solución tecnológica.

FASES DEL CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SOFTWARE

Fase de Planificación

Contextualización de la necesidad

En la actualidad, la movilidad juega un papel fundamental en la vida de las personas, dado que los vehículos particulares representan una de las principales alternativas de transporte. Sin embargo, el mantenimiento y reparación de estos medios se convierte en un reto para muchos conductores, en especial para aquellos que carecen de conocimientos técnicos o experiencia en el área. Esta situación genera un vacío de confianza entre los usuarios y los prestadores del servicio mecánico, lo cual puede derivar en sobrecostos, reparaciones deficientes e incluso en riesgos para la seguridad vial.

De acuerdo con estudios sobre el sector automotriz en América Latina, uno de los principales problemas que enfrentan los consumidores es la dificultad de acceder a información transparente sobre los talleres y mecánicos, lo que ocasiona un escenario propicio para prácticas poco éticas. En contraste, existen profesionales honestos y competentes cuya reputación se ve opacada por el desconocimiento de los usuarios y la falta de mecanismos confiables que respalden su labor.

En consecuencia, surge la necesidad de plantear una solución tecnológica que articule los intereses de ambas partes, garantizando a los conductores acceso a información confiable y a los mecánicos la posibilidad de fortalecer su visibilidad y credibilidad en el mercado.

Planteamiento del problema

El mantenimiento y la reparación de vehículos particulares representan un desafío constante para muchos conductores, especialmente para aquellos que no cuentan con conocimientos técnicos. Esta situación ha generado desconfianza hacia los talleres y mecánicos, debido a experiencias negativas relacionadas con cobros injustificados, servicios deficientes o falta de transparencia en los procesos.

A su vez, existen profesionales honestos y competentes cuyo trabajo se ve opacado por la falta de medios que respalden su credibilidad y los conecten con potenciales clientes. La ausencia de herramientas tecnológicas que garanticen confianza, visibilidad y transparencia en la relación entre conductores y mecánicos dificulta la consolidación de un servicio automotriz confiable y justo.

¿Cómo pueden los conductores identificar y acceder a mecánicos confiables que ofrezcan servicios de calidad y transparencia, evitando prácticas abusivas y contribuyendo a la consolidación de profesionales honestos en el sector?

Objetivos

General

- Implementar un desarrollo web que permita conectar a conductores con mecánicos confiables, promoviendo la transparencia, la seguridad en los servicios de mantenimiento vehicular y la visibilidad de los profesionales honestos del sector.

Específicos

- Definir los requisitos funcionales y no funcionales de una solución tecnológica orientada a mejorar el acceso a mecánicos de confianza.
- Establecer un plan de trabajo basado en la metodología ágil Kanban, que permita la organización, seguimiento y ejecución eficiente del proyecto.
- Realizar el levantamiento de información, a fin de identificar las problemáticas que enfrentan los conductores al momento de seleccionar un mecánico y los riesgos asociados a servicios deficientes o poco confiables.

- Realizar un prototipo funcional que garantice pruebas de usabilidad eficientes.
- Definir una arquitectura de software a desarrollar, así como un lenguaje de programación que se acomode a las necesidades del proyecto.
- Programar y desplegar el aplicativo web en un hosting que garantice su correcto funcionamiento sin generar costos adicionales que no se hayan contemplado.

Alcance del proyecto

El proyecto tendrá una duración estimada de **cuatro meses**, con fecha de entrega final el **14 de diciembre**. Durante este tiempo se desarrollarán las fases de análisis, diseño, desarrollo, pruebas, implementación y despliegue de una aplicación web destinada a facilitar la conexión entre conductores y mecánicos confiables.

El equipo de trabajo está conformado por dos integrantes, quienes se encargarán de manera conjunta de las siguientes actividades:

- Análisis y planificación del proyecto.
- Diseño de wireframes y prototipos de la interfaz de usuario.
- Desarrollo frontend y backend de la aplicación.
- Diseño y configuración de la base de datos.
- Pruebas de aseguramiento de calidad (QA).
- Configuración de hosting y despliegue en producción.

En el marco **académico**, el proyecto culmina con la implementación y despliegue de la aplicación web. Sin embargo, con fines de simulación de un caso real, se contemplan aspectos como soporte y costos posteriores. En un escenario práctico con un cliente, se ofrecería **soporte técnico gratuito por un periodo de tres meses** y cualquier requerimiento adicional posterior sería asumido por el cliente.

Costos contemplados (en contexto de simulación real)

- Valor hora-hombre: **\$80.000**.
- Dedicación de dos personas a lo largo del proyecto.
- Costo de hosting mensual: **\$30.000**.
- Herramientas de apoyo: se priorizarán versiones gratuitas o con licencias de prueba de un mes.

Herramientas y tecnologías a utilizar

Se emplearán herramientas y tecnologías de uso libre o con planes gratuitos que permitan cubrir las necesidades del software, entre ellas:

- **Metodología y gestión:** Kanban con **Trello** para la organización de tareas.
- **Diseño UI/UX:** **Figma** para wireframes y prototipos interactivos.
- **Desarrollo frontend:** **React.js** con soporte de librerías modernas (Tailwind CSS para estilos).
- **Desarrollo backend:** **Node.js** con **Express** para la lógica del servidor.
- **Base de datos:** **MongoDB Atlas** (servicio en la nube gratuito en su plan básico).
- **Control de versiones:** **GitHub** como repositorio principal.
- **Hosting y despliegue:** **Vercel** o **Netlify** (para frontend) y **Render** o **Railway** (para backend), priorizando planes gratuitos o de bajo costo.
- **Pruebas:** **Jest** para pruebas unitarias y **Postman** para pruebas de API.

Módulos funcionales para desarrollar

- **Módulo de usuarios conductores:**
 - Registro e inicio de sesión.
 - Agenda de citas con mecánicos.
 - Consulta de historial de mantenimientos realizados.
 - Visualización de mecánicos con calificación y reseñas.
 - Recomendación de mecánicos a otros usuarios.

- **Módulo de mecánicos:**
 - Registro e inicio de sesión.
 - Gestión de citas programadas.
 - Visualización de usuarios atendidos e historial de servicios realizados.
 - Recepción de calificaciones y comentarios de usuarios.
- **Módulo de administrador** (opcional en primera versión):
 - Gestión de usuarios (conductores y mecánicos).
 - Control básico de publicaciones y validación de reseñas.

Restricciones del proyecto

- El proyecto no contempla **integraciones con plataformas externas** en esta primera versión.
- En el ámbito académico, el soporte se entiende solo como parte de la simulación de un caso real y no será implementado.
- Las funcionalidades estarán limitadas a lo descrito en el presente alcance, sin incluir características adicionales que puedan requerir costos superiores a los ya contemplados.
- El mantenimiento y costos de operación posteriores a la entrega serían asumidos por el cliente en un escenario real.

Funcionalidades futuras no contempladas (posibles evoluciones)

- Integración con pasarelas de pago para servicios en línea.
- Geolocalización en tiempo real para localizar talleres cercanos.
- Sistema de notificaciones push.
- Aplicación móvil nativa complementaria.
- Chat en línea entre conductores y mecánicos
- Recomendación y gestión de repuestos disponibles en el taller de mecánicos.

Metodología del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se empleará la metodología ágil **Kanban**, debido a que el equipo de trabajo está conformado únicamente por dos integrantes y se requiere una gestión flexible, visual y sencilla de las tareas.

Justificación de la elección

- **Simplicidad:** Kanban se adapta mejor a equipos pequeños, ya que no requiere planificaciones extensas ni roles especializados como en Scrum.
- **Visualización del flujo de trabajo:** mediante tableros, listas y tarjetas se logra un control claro y transparente de las actividades en curso, pendientes y finalizadas.
- **Flexibilidad:** permite priorizar, reorganizar y dar seguimiento a las tareas de acuerdo con el avance del proyecto sin necesidad de reuniones complejas.
- **Entrega continua:** la metodología facilita que las funcionalidades se completen e integren de manera gradual, asegurando avances constantes.

Herramienta de gestión

Se utilizará **Trello** como herramienta para la implementación de Kanban. En este tablero se organizarán las actividades en las siguientes columnas:

- **Backlog:** lista de todas las actividades por realizar.
- **In Progress:** actividades en curso.
- **Review/QA:** tareas terminadas que están en proceso de revisión o pruebas.
- **Done:** actividades completadas y aprobadas.

Cada tarea será representada mediante tarjetas que incluirán: descripción, responsable, fecha límite y checklist de subtareas.

Aplicación de Kanban en el proyecto

- Durante la fase de análisis y planeación, se registrarán todas las actividades del proyecto en el **Backlog**.
- A medida que se avance en las fases de diseño, desarrollo, pruebas y despliegue, las tareas se irán moviendo por el tablero.
- El equipo revisará el tablero periódicamente para priorizar actividades y dar seguimiento al cumplimiento de los tiempos establecidos.
- Al finalizar, el tablero Trello funcionará también como evidencia documental del proceso de gestión del proyecto.

Matriz de Riesgo

Tabla 1

Riesgo identificado	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Estrategia de mitigación
Fallas técnicas en los servicios gratuitos de hosting (Vercel, Render, Netlify) que afecten la disponibilidad de la aplicación.	Media	Alto	Mantener copias de respaldo del proyecto, probar diferentes opciones de hosting gratuito y contar con un plan alternativo en caso de caída del servicio.
Vulnerabilidades de seguridad en el sistema de registro e inicio de sesión de usuarios.	Media	Alto	Implementar cifrado de contraseñas, validar entradas de usuario, aplicar autenticación segura con JWT y realizar pruebas de seguridad básicas.
Errores en la gestión de citas que provoquen conflictos de horarios entre conductores y mecánicos.	Alta	Medio	Desarrollar validaciones en el backend que eviten duplicidad de citas, incluir alertas al usuario y pruebas exhaustivas en este módulo.
Pérdida de datos de usuarios o mantenimientos debido a una mala configuración de la base de datos.	Baja	Alto	Configurar copias de seguridad automáticas en MongoDB Atlas, validar integridad de datos y realizar pruebas de restauración.
Mal desempeño en la aplicación (lentitud en	Media	Medio	Optimizar consultas, aplicar buenas

carga de páginas o consultas a la base de datos).			prácticas en el diseño de la base de datos y utilizar paginación para grandes volúmenes de datos.
---	--	--	---

Fase de Análisis

Levantamiento de información

Objetivo del levantamiento

El objetivo principal de este levantamiento fue recopilar información sobre la **experiencia de los conductores y mecánicos** en torno a la prestación y recepción de servicios en talleres automotrices, con el fin de identificar **problemas, necesidades y oportunidades de mejora** que sirvan como base para el desarrollo de una aplicación web enfocada en la gestión de citas, clientes, repuestos y mantenimiento vehicular.

Técnicas de recolección de información

Para obtener los datos se aplicaron las siguientes técnicas de levantamiento de información:

Encuesta estructurada (cuantitativa):

Se diseñó un formulario en Google Forms, dirigido a dos grupos específicos de interés:

15 conductores (de carro, moto o ambos).

15 mecánicos (entre trabajadores y propietarios de talleres).

La encuesta incluyó preguntas cerradas y de opción múltiple que permitieron medir la frecuencia de mantenimiento, nivel de satisfacción, grado de confianza y percepción sobre el uso de herramientas tecnológicas para la gestión de servicios.

Análisis documental y observacional (cualitativo):

Se complementó la encuesta con un análisis de reseñas, comentarios y experiencias de usuarios en plataformas digitales como Google Reviews, Facebook y portales especializados de talleres automotrices en Colombia, con el fin de identificar patrones de opinión y los factores que más inciden en la satisfacción o inconformidad de los clientes.

Resultados principales

Perspectiva de los mecánicos:

Gestión de servicios: la mayoría aún utiliza recomendaciones de otros colegas o mensajes directos por WhatsApp para gestionar citas, mientras que un grupo menor recurre a anuncios publicitarios.

Inconvenientes frecuentes: cerca del 54,5% indicó que “a veces” presenta problemas con servicios realizados, principalmente por mantener a sus clientes satisfechos, reclamos por cobros realizados o repuestos de mala calidad.

Dificultades principales: mantener clientes satisfechos (45.5%) y cobros por servicios realizados (27.3%).

Percepción del trabajo: el 70% manifestó sentirse desvalorado en alguna ocasión por parte de los clientes, lo que evidencia una brecha en la comunicación y valoración del servicio técnico.

Interés en herramientas digitales: más del 81.8% considera útil una aplicación web para organizar citas, gestionar clientes y mejorar la visibilidad del taller.

Perspectiva de los conductores:

Frecuencia de mantenimiento: el 42.1% realiza mantenimiento solo cuando su vehículo presenta fallas, mientras que el 31.6% lo realiza de forma trimestral, lo que evidencia poca cultura preventiva.

Dificultad para encontrar mecánicos de confianza: el promedio de dificultad se ubicó en 3.9 sobre 5, mostrando que la confianza sigue siendo una de las principales barreras.

Aspectos que generan desconfianza: los más mencionados fueron “cobros de más” (30%), “calidad en las reparaciones” (25%) y “piezas de mala calidad” (21.1%).

Interés en herramientas digitales: el 84.2% afirmó que le resultaría útil una aplicación web donde pueda agendar citas, calificar talleres y consultar el historial de mantenimientos, mientras que el 15.8% lo ve como un “Tal Vez”.

Interpretación de resultados

Tabla 2

Dimensión	Conductores	Mecánicos
Comunicación y confianza	Dificultad para encontrar talleres confiables.	Sensación de desvalorización y poca fidelidad de clientes.
Gestión de tiempo y logística	Quejas por demoras y falta de avisos.	Problemas en la organización de citas y disponibilidad de repuestos.
Uso de tecnología	Alta disposición para usar herramientas digitales.	Interés en aplicaciones que centralicen citas y gestión de clientes.

Conclusiones generales del levantamiento

1. Existe una alta fragmentación en la gestión de servicios automotrices: los talleres usan medios tradicionales (agenda física, llamadas, WhatsApp), lo que genera desorden y pérdida de seguimiento.
2. Los conductores valoran la confianza y la transparencia como factores clave al elegir un taller, pero manifiestan dificultades para encontrar opciones confiables y con buena reputación.
3. Tanto mecánicos como conductores ven con buenos ojos la implementación de una aplicación web que facilite la comunicación, la gestión de citas, y la trazabilidad de los mantenimientos.
4. El levantamiento permite establecer requerimientos iniciales del sistema propuesto, centrados en tres módulos clave:
 - Gestión de citas y clientes.
 - Historial de mantenimiento y reputación del taller.
 - Recomendación y compra de repuestos confiables.
5. La información recolectada constituye una base sólida para la fase de especificación de requerimientos, al reflejar de forma directa las necesidades reales del mercado automotriz colombiano.

Las encuestas utilizadas y graficas de cada pregunta se dejan como anexos al final.

Identificación de stakeholders

La identificación de stakeholders es una fase esencial dentro de la gestión de proyectos de software, ya que permite reconocer a los actores que tienen interés o influencia en el desarrollo de la aplicación web. En este contexto, se entiende por stakeholders tanto a los usuarios directos como a los actores externos que, de una u otra forma, se verán impactados por el sistema o podrán influir en su éxito.

El objetivo de este proceso es clasificar a cada stakeholder de acuerdo con su nivel de interés y de influencia en el proyecto, lo que facilita establecer estrategias adecuadas de comunicación, gestión de expectativas y priorización de necesidades.

Para este proyecto, los stakeholders se identificaron considerando el levantamiento de información realizado a conductores y mecánicos, así como el contexto académico del desarrollo. Entre los principales grupos destacan los usuarios finales (conductores y mecánicos), el equipo de desarrollo, la institución académica, proveedores tecnológicos, clientes indirectos y la competencia.

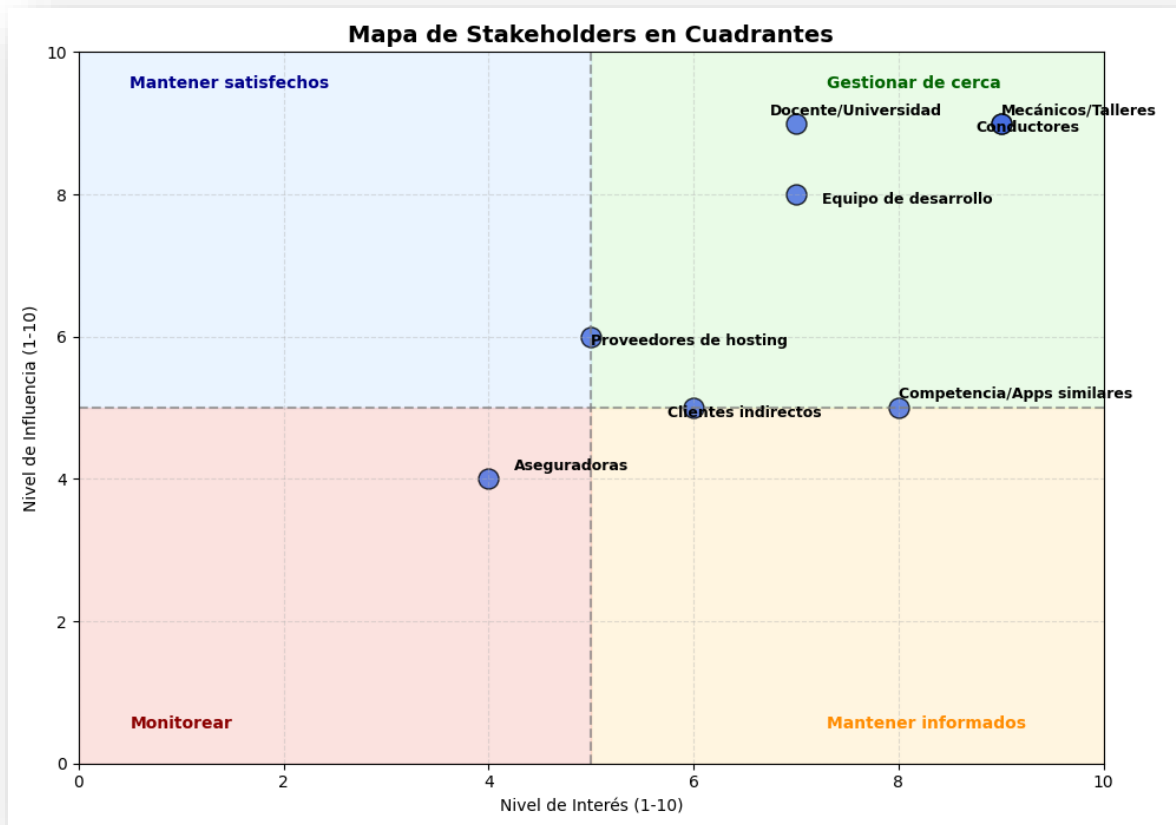
La representación gráfica mediante un mapa de stakeholders permite visualizar con claridad el rol de cada grupo y definir la mejor forma de gestionarlos en el transcurso del proyecto.

Tabla 3

Stakeholder	Rol/Interés en el Proyecto	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Estrategia de Gestión
Conductores	Usuarios finales que agendan citas, califican talleres y consultan historial de mantenimientos.	Alto	Alto	Involucrarlos activamente en pruebas y encuestas para garantizar que la aplicación resuelva sus necesidades.
Mecánicos/Talleres	Proveedores del servicio que gestionan citas, clientes y recomiendan repuestos.	Alto	Alto	Incluirlos en el levantamiento de requisitos y validar la usabilidad de los módulos diseñados para ellos.
Equipo de desarrollo	Encargados del análisis, diseño, programación, pruebas y despliegue de la aplicación web.	Alto	Alto	Planificar entregas iterativas y documentar avances para asegurar la calidad y cumplimiento de plazos
Institución académica	Supervisores del proyecto, responsables de evaluar la calidad y cumplimiento académico.	Medio	Alto	Mantener comunicación periódica y entregar avances de acuerdo con las fases del ciclo de vida del software.
Clientes indirectos	Propietarios de vehículos que podrían beneficiarse del uso de la aplicación en el futuro.	Medio	Medio	Recoger retroalimentación a partir de pruebas piloto y casos de uso simulados.
Competencia (Apps similares)	Plataformas ya existentes en el mercado que ofrecen servicios de gestión automotriz.	Medio	Medio	Monitorear sus funcionalidades para identificar oportunidades de mejora y diferenciación del proyecto.
Proveedores tecnológicos (Hosting, bases de datos, frameworks)	Infraestructura y herramientas necesarias para el desarrollo y despliegue.	Bajo	Medio	Seleccionar soluciones confiables y preferiblemente gratuitas para cumplir con los objetivos académicos.

Mapa de stakeholders

Ilustración 1



Análisis del Mapa de Stakeholders

El mapa de stakeholders permitió identificar y clasificar a los actores clave del proyecto según dos variables: **nivel de interés** (grado en que se ven impactados o preocupados por el sistema) y **nivel de influencia** (capacidad de afectar positiva o negativamente el desarrollo y adopción de la aplicación). En este se evidencia que los grupos **conductores, mecánicos y equipo de desarrollo** deben ser gestionados de manera prioritaria para asegurar el éxito del proyecto. Al mismo tiempo, se requiere mantener satisfechos a los actores institucionales y técnicos (universidad, hosting), mientras se vigila a la competencia y se mantiene informados a los interesados secundarios.

Requerimientos del sistema (RQF -RQNF)

Requisitos Funcionales (RQF)

Tabla 4

ID	RF01
Nombre	Gestión de usuarios
Nivel	Alto
Descripción	El sistema debe permitir que los usuarios (conductores y mecánicos) se registren, inicien sesión, editen su perfil y eliminen su cuenta.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	El registro debe incluir datos personales básicos y credenciales de acceso, y el sistema debe permitir a conductores y mecánicos actualizar su información personal. (nombre, contacto, datos del taller o vehículo).

Tabla 5

ID	RF02
Nombre	Agendamiento de citas
Nivel	Alto
Descripción	El sistema debe permitir que los conductores agenden citas con mecánicos disponibles según horarios definidos.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	El mecánico debe poder aceptar, rechazar o reagendar citas.

Tabla 6

ID	RF03
Nombre	Gestión de mantenimientos
Nivel	Alto
Descripción	El sistema debe permitir registrar los mantenimientos realizados a los vehículos, incluyendo detalles como fecha, tipo de servicio y observaciones.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	El historial debe ser accesible para el conductor y visible por el mecánico que realice el servicio.

Tabla 7

ID	RF04
Nombre	Calificación y reputación
Nivel	Alto
Descripción	Los conductores deben poder calificar a los mecánicos y talleres después de un servicio, con el fin de generar confianza en la plataforma.
Usuario/Actor	Conductores.
Observaciones	El promedio de calificaciones debe mostrarse en el perfil del mecánico/taller.

Tabla 8

ID	RF05
Nombre	Gestión de notificaciones
Nivel	Alto
Descripción	El sistema debe enviar notificaciones a los usuarios sobre recordatorios de citas, confirmaciones y actualizaciones de estado.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	Notificaciones principalmente vía correo electrónico o dentro de la misma plataforma.

Tabla 9

ID	RF06
Nombre	Gestión de vehículos
Nivel	Bajo
Descripción	El sistema debe permitir a los conductores registrar uno o más vehículos, con información básica como placa, modelo y año.
Usuario/Actor	Conductores.
Observaciones	Los mantenimientos quedarán asociados al vehículo específico.

Tabla 10

ID	RF07
Nombre	Consulta de historial de citas de mantenimientos
Nivel	Bajo
Descripción	El sistema debe permitir que el conductor consulte el historial de citas de mantenimientos realizados.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	Esta información estará disponible en el perfil y asociada al vehículo, diferenciando las citas de mantenimientos activos, de las citas de mantenimientos realizados. Estas deben estar organizadas por día y hora.

Tabla 11

ID	RF08
Nombre	Gestión básica de talleres
Nivel	Bajo
Descripción	El sistema debe permitir que los mecánicos registren información de su taller (nombre, ubicación, especialidad).
Usuario/Actor	Mecánicos.
Observaciones	Estos datos serán visibles para los conductores en el momento de agendar citas.

Tabla 12

ID	RF09
Nombre	Cancelación de citas
Nivel	Bajo

Descripción	El sistema debe permitir que el conductor cancele una cita previamente agendada, con notificación al mecánico.
Usuario/Actor	Conductores.
Observaciones	Las cancelaciones quedarán registradas en el historial de citas.

Tabla 13

ID	RF10
Nombre	Gestión de disponibilidad
Nivel	Alto
Descripción	El sistema debe permitir a los mecánicos definir y actualizar su disponibilidad de horarios para la programación de citas.
Usuario/Actor	Mecánicos.
Observaciones	Las cancelaciones quedarán registradas en el historial de citas. Si la cita ya fue agendada por el usuario, el mecánico deberá comunicarse con este para ponerse de acuerdo y reprogramarla.

Tabla 14

ID	RF11
Nombre	Búsqueda de mecánicos
Nivel	Bajo
Descripción	El sistema debe permitir a los conductores buscar mecánicos según su ubicación o especialidad.
Usuario/Actor	Conductores.
Observaciones	Cada mecánico contara con una puntuación y reseña visible por el usuario a la hora de elegir agendar un mantenimiento.

Tabla 15

ID	RF12
Nombre	Validación de datos de usuario
Nivel	Alto
Descripción	El sistema debe validar que los datos ingresados en el registro (correo, teléfono, contraseña) cumplan con los formatos establecidos para garantizar la integridad de la información.
Usuario/Actor	Conductor, Mecánico
Observaciones	Cada usuario tendrá un ID único para evitar duplicidades

Tabla 16

ID	RF13
Nombre	Recuperación de contraseña
Nivel	Alto
Descripción	El sistema debe permitir a los usuarios recuperar su contraseña a través del correo electrónico registrado en la plataforma.

Usuario/Actor	Conductor, Mecánico
Observaciones	En caso de que el usuario no tenga acceso a su correo, deberá comunicarse con soporte para la actualización.

Tabla 17

ID	RF14
Nombre	Panel administrativo
Nivel	Alto
Descripción	El sistema debe contar con un panel de control para la gestión general de usuarios, citas y reseñas, garantizando la administración eficiente de la plataforma.
Usuario/Actor	Administrador.
Observaciones	El acceso del administrador será por un login no visible para los usuarios.

Requisitos No Funcionales (RQNF)

Tabla 18

ID	RNF01
Nombre	Disponibilidad mínima
Nivel	Alto
Descripción	El sistema debe garantizar una disponibilidad mínima del 95% durante el semestre académico.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	Aplicable al entorno de despliegue educativo.

Tabla 19

ID	RNF02
Nombre	Escalabilidad básica
Nivel	Alto
Descripción	El sistema debe poder crecer para soportar un número mayor de usuarios en caso de que se extienda el proyecto.
Usuario/Actor	Administradores del sistema.
Observaciones	El diseño debe prever modularidad en la arquitectura.

Tabla 20

ID	RNF03
Nombre	Seguridad de datos
Nivel	Alto
Descripción	La información de usuarios, contraseñas y citas debe almacenarse de forma segura y encriptada.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	Se aplicarán buenas prácticas de seguridad en la base de datos y en las contraseñas.

Tabla 21

ID	RNF04
Nombre	Usabilidad
Nivel	Alto
Descripción	El sistema debe ser intuitivo y fácil de usar para usuarios sin experiencia previa en plataformas digitales.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	El diseño se hará con enfoque “user friendly” y responsive.

Tabla 22

ID	RNF05
Nombre	Desempeño
Nivel	Alto
Descripción	Las páginas deben cargar en un tiempo máximo de 3 segundos bajo condiciones normales de red.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	Se medirá en pruebas de QA antes del despliegue.

Tabla 23

ID	RNF06
Nombre	Autenticación básica
Nivel	Bajo
Descripción	El sistema debe implementar un inicio de sesión con usuario y contraseña, asegurando que solo los usuarios registrados puedan acceder a sus perfiles.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	En esta versión académica se usará autenticación estándar sin integración con terceros.

Tabla 24

ID	RNF07
Nombre	Compatibilidad multiplataforma
Nivel	Bajo
Descripción	La aplicación debe ser accesible desde navegadores web modernos (Chrome, Firefox, Edge) y en dispositivos móviles (Android/iOS) sin necesidad de instalación.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	El diseño será responsive utilizando frameworks como Bootstrap o TailwindCSS.

Tabla 25

ID	RNF08
Nombre	Registro de actividad básica
Nivel	Bajo
Descripción	El sistema debe mantener un registro mínimo de las acciones críticas (ejemplo: agendamiento de citas, cancelaciones,

	actualizaciones de mantenimientos).
Usuario/Actor	Administradores del sistema.
Observaciones	Esto permitirá trazabilidad básica en caso de errores o reclamos.

Tabla 26

ID	RNF09
Nombre	Copias de seguridad periódicas
Nivel	Bajo
Descripción	La base de datos debe contar con respaldos periódicos para evitar pérdida total de la información en caso de fallos técnicos.
Usuario/Actor	Administradores del sistema.
Observaciones	Se implementarán backups automáticos usando la funcionalidad gratuita de MongoDB Atlas.

Tabla 27

ID	RNF10
Nombre	Interfaz en idioma español
Nivel	Bajo
Descripción	La aplicación debe estar completamente en español para facilitar la comprensión de los usuarios.
Usuario/Actor	Conductores y mecánicos.
Observaciones	No se contemplan traducciones a otros idiomas en esta primera versión.

Historias de usuario

En el desarrollo del proyecto se adoptó la metodología ágil **Kanban**, la cual permite gestionar el flujo de trabajo de manera visual, flexible y continua. Para su implementación se utilizó la herramienta digital **Trello**, donde se estructuró un tablero con las columnas **Backlog**, **In Progress**, **Review** y **Done**, que representan los distintos estados de avance de las tareas y funcionalidades.

Dentro de este tablero se registraron las **historias de usuario (HU)** que describen las necesidades y expectativas de los distintos actores del sistema —conductores, mecánicos y el propio sistema—. Cada historia se formuló siguiendo la estructura estándar:

Como [tipo de usuario], quiero [acción o funcionalidad] para [beneficio o resultado esperado].

Cada HU cuenta con **criterios de aceptación claramente definidos**, los cuales permiten validar su cumplimiento y asegurar la correcta trazabilidad con los **requisitos funcionales (RF)** y **no funcionales (RNF)** establecidos previamente. Estos criterios contemplan aspectos técnicos y de calidad como la seguridad de

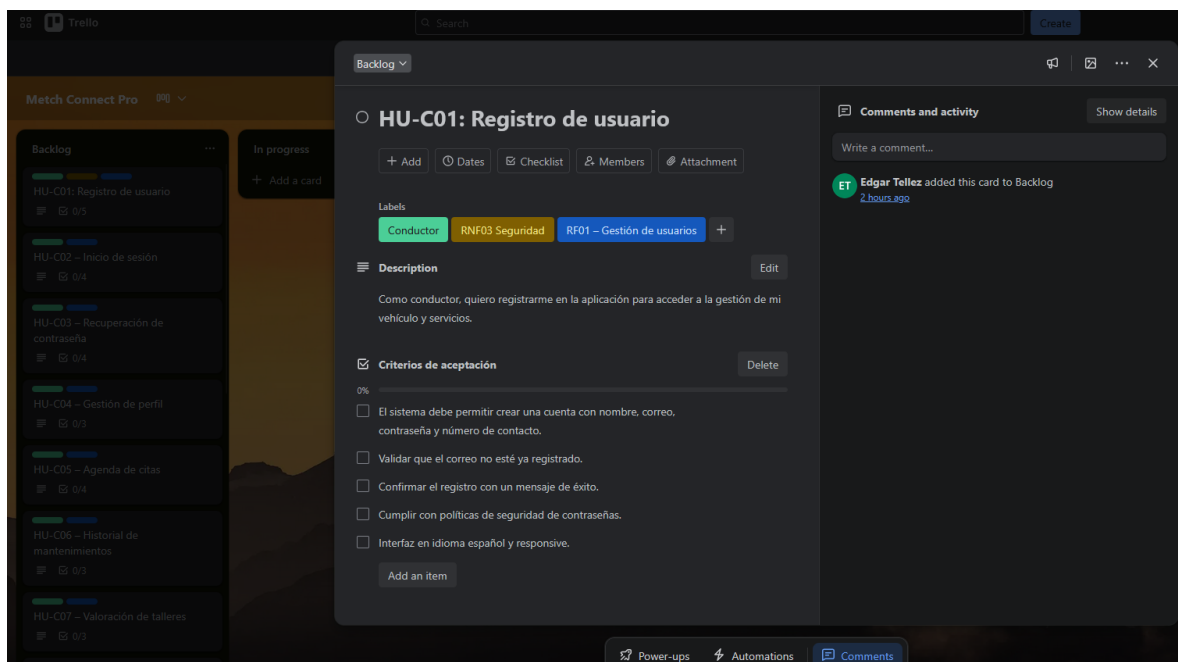
la información, la usabilidad, el rendimiento, la disponibilidad y la persistencia de los datos.

Las historias de usuario fueron clasificadas según el tipo de actor:

- **Historias del Conductor:** abarcan procesos como el registro, inicio de sesión, recuperación de contraseña, gestión de perfil, agenda e historial de mantenimientos, búsqueda y valoración de talleres.
- **Historias del Mecánico:** comprenden la gestión de perfil, citas, mantenimientos y talleres.
- **Historias del Sistema:** incluyen funciones transversales como la validación de registro, la gestión de notificaciones automáticas y la persistencia segura del historial de servicios.

La aplicación del enfoque Kanban permitió una **gestión ordenada, colaborativa y transparente** del proceso de desarrollo, facilitando el seguimiento del progreso, la priorización de tareas y la identificación temprana de bloqueos o dependencias. Este mecanismo de control contribuyó al cumplimiento de los objetivos del proyecto, garantizando coherencia entre los requerimientos, las historias de usuario y los entregables finales.

Ilustración 2



Url del tablero:

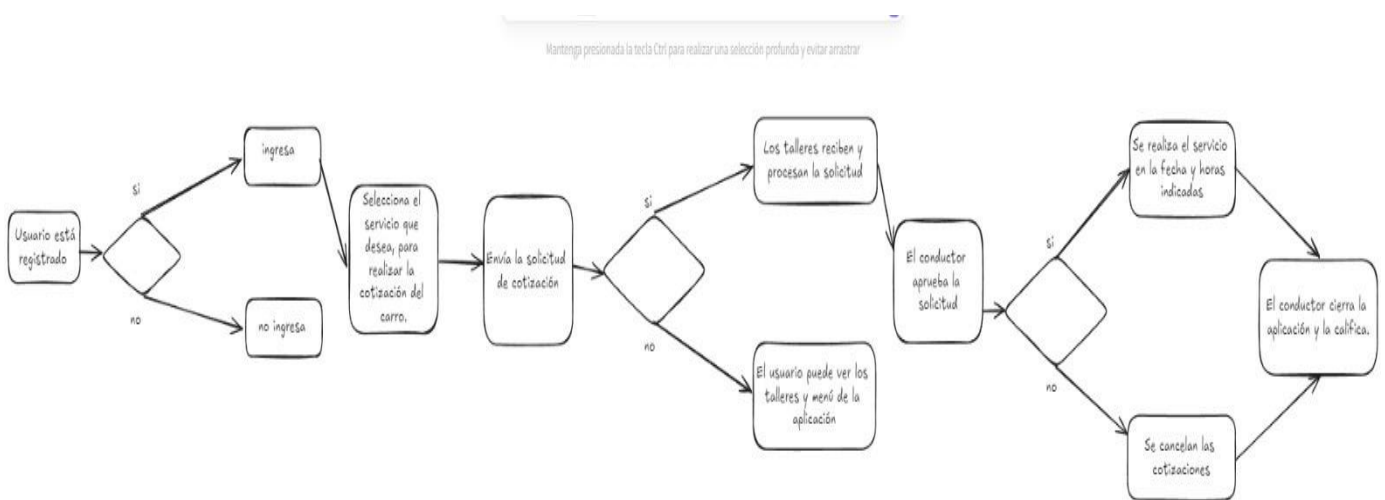
<https://trello.com/invite/b/68e2b7d62689f7b2cf520919/ATTI3d75268e694c1f20ce67a0f0e926200a1F141B2D/metch-connect-pro>

Diagrama de flujo de solución

Planteamiento de solución No1

Desarrollar una aplicación web que facilite a los conductores la solicitud y comparación de cotizaciones provenientes de diversos talleres mecánicos de su zona. Esta funcionalidad permitirá evaluar precios y servicios de manera anticipada, promoviendo la transparencia en la oferta y fortaleciendo la

Ilustración 3

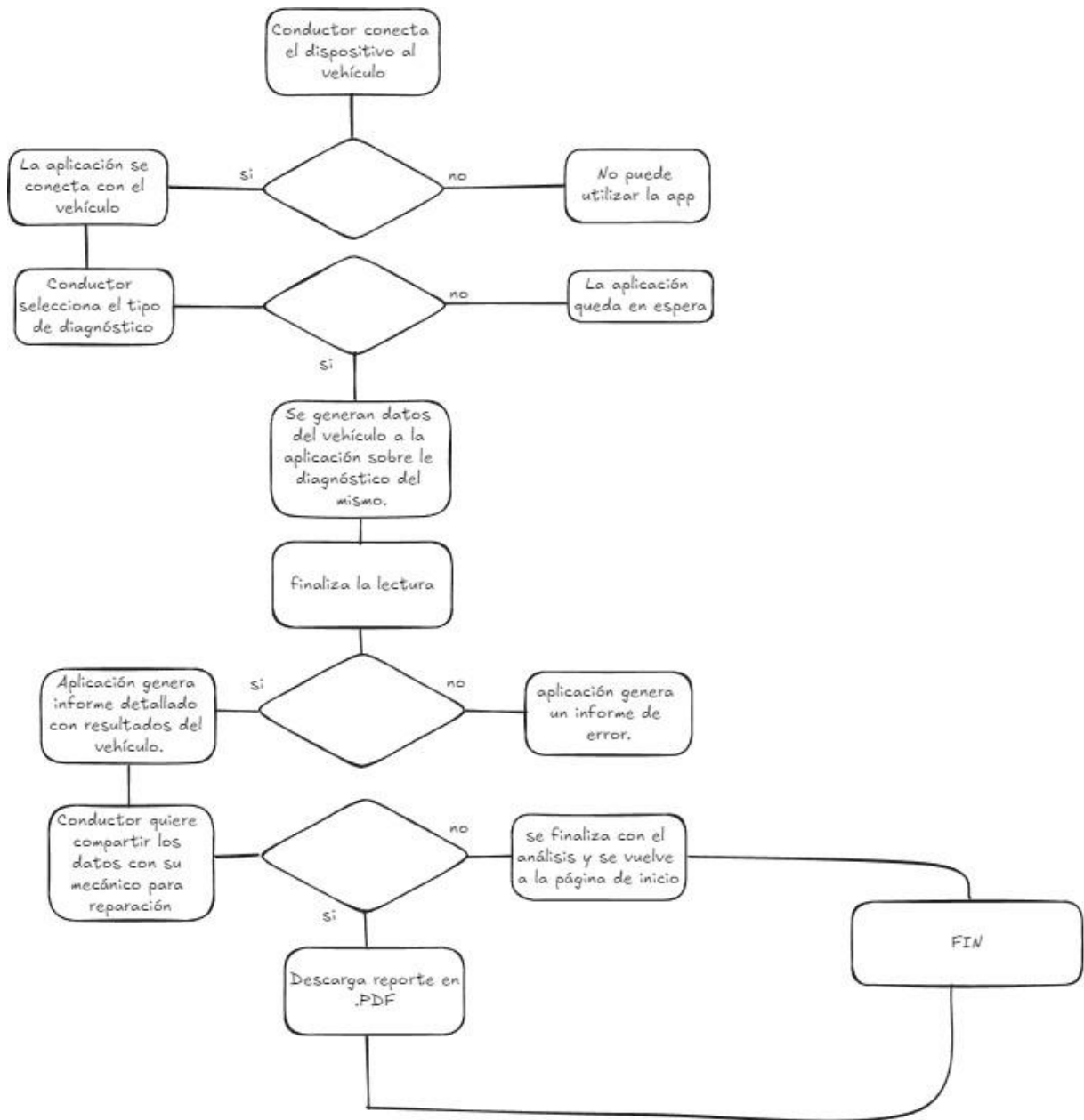


confianza entre clientes y prestadores del servicio.

Planteamiento de solución No2

Desarrollar una aplicación web o móvil que permita a los conductores realizar un diagnóstico preliminar de su vehículo a través de sensores o dispositivos OBD-II. Esta herramienta identificaría fallas comunes y sugeriría posibles soluciones, ofreciendo al usuario una visión clara del estado de su automóvil antes de acudir al taller. Con ello se busca reducir la dependencia de la valoración directa del mecánico y evitar costos innecesarios por reparaciones o servicios no requeridos.

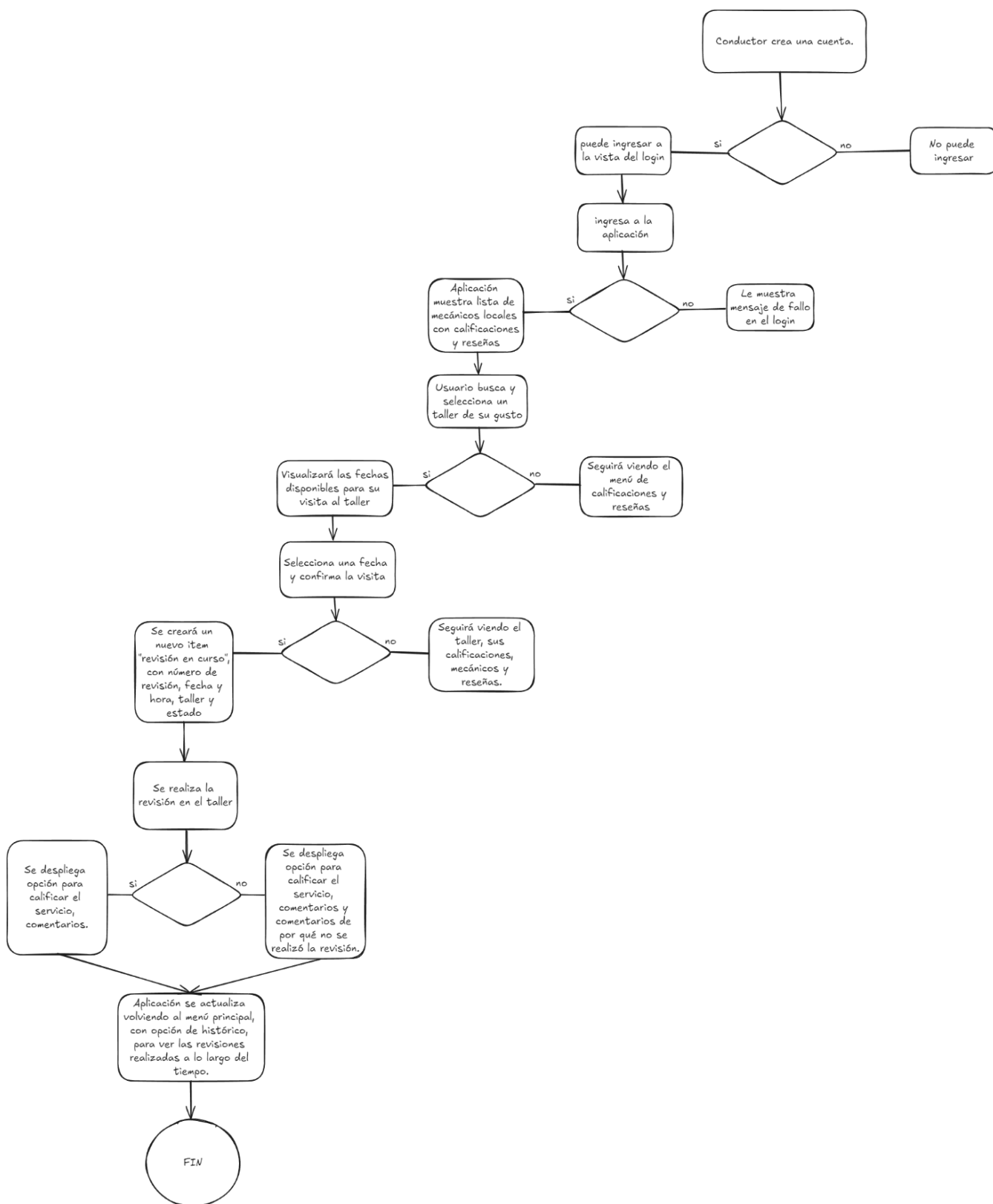
Ilustración 4



Planteamiento de la solución No3 (Opción elegida)

Desarrollar una **aplicación web** que permita a los conductores buscar talleres y mecánicos locales, consultar reseñas y calificaciones basadas en la calidad del servicio, la transparencia en los precios y la honestidad en la atención. La plataforma integrará además un historial digital de los servicios realizados a cada vehículo, con el fin de fortalecer la confianza entre usuarios y mecánicos y promover la mejora continua en la prestación de servicios automotrices.

Ilustración 5



Anexos

Anexo A

Matriz de Riesgos del Sistema Web enfocada en los requerimientos funcionales

Ilustración 6

ID	Riesgo identificado	Tipo de riesgo	Requisitos asociados (RQ/ RQNF)	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Estrategia de mitigación	Responsable
R-01	Errores en el registro de usuarios o duplicidad de cuentas por validaciones incompletas.	Técnico / Seguridad	RQF01, RQNF03, RQNF06	Media	Alta	Alto	Implementar validaciones de correo único y cifrado de contraseñas. Realizar pruebas unitarias antes del despliegue.	Desarrollador Backend
R-02	Fallos en el agendamiento de citas por conflictos de horarios o mala sincronización de datos.	Técnico / Operativo	RQF02, RQF09, RQNF08	Media	Alta	Alto	Validar disponibilidad en tiempo real y evitar solapamiento de citas mediante control de calendario.	Equipo de desarrollo
R-03	Pérdida de información del historial o mantenimientos por fallos en el almacenamiento.	Técnico / Seguridad	RQF03, RQF07, RQNF09	Baja	Alta	Medio	Configurar copias automáticas de seguridad (backups) en la base de datos. Usar almacenamiento persistente en la nube.	Administrador del sistema
R-04	Envío incorrecto o duplicado de notificaciones automáticas.	Operativo / Técnico	RQF05, RQNF08	Media	Media	Medio	Implementar control de eventos para evitar duplicados y registro de logs de envío.	Desarrollador Backend
R-05	Lentitud en la carga de páginas o búsqueda de talleres.	Desempeño / Técnico	RQF10, RQNF05	Alta	Media	Alto	Optimizar consultas a la base de datos y aplicar técnicas de paginación y caché.	Desarrollador Frontend / Backend
R-06	Acceso no autorizado a información sensible de usuarios.	Seguridad	RQNF03, RQNF06	Media	Alta	Alto	Implementar autenticación segura (JWT), cifrado de datos sensibles (bcrypt) y políticas de sesión.	Equipo de desarrollo
R-07	Dificultad de uso de la interfaz por diseño poco intuitivo o no adaptativo.	Usabilidad	RQNF04, RQNF07, RQNF10	Media	Media	Medio	Aplicar principios de diseño UX/UI y pruebas con usuarios. Asegurar diseño responsive para móviles.	Desarrollador Frontend / Diseñador UI
R-08	Incompatibilidad con navegadores o dispositivos móviles.	Técnico / Usabilidad	RQNF07	Media	Media	Medio	Realizar pruebas de compatibilidad multiplataforma y validación en navegadores modernos.	Desarrollador Frontend
R-09	Caída del sistema o baja disponibilidad del servicio.	Técnico / Operativo	RQNF01	Baja	Alta	Medio	Monitorear la disponibilidad del sistema, implementar alertas y definir rutinas de mantenimiento preventivo.	Administrador del sistema
R-10	Escalabilidad limitada ante incremento de usuarios o datos.	Técnico / Arquitectura	RQNF02	Baja	Alta	Medio	Diseñar arquitectura modular y bases de datos escalables. Evaluar hosting con capacidad de ampliación.	Arquitecto de software

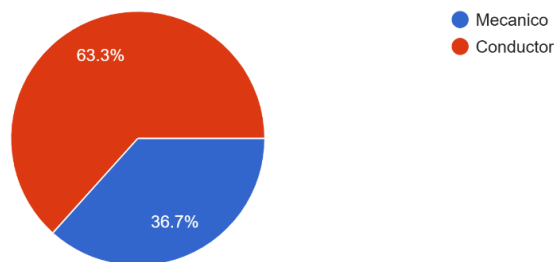
Anexo B

Encuesta aplicada a conductores y mecánicos

Link: <https://forms.gle/aAzDeRv85Ao9aPyY9>

Ilustración 7

30 respuestas



Preguntas para mecánicos

Cómo gestiona actualmente las citas o servicios de sus clientes?

11 respuestas

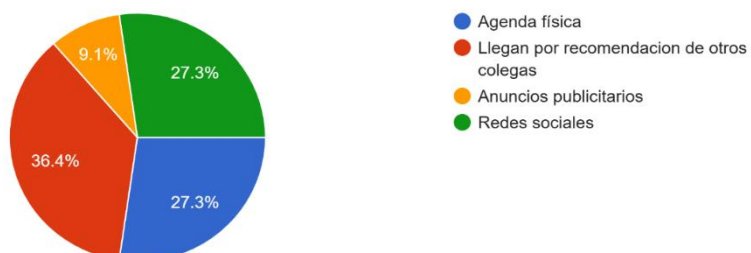


Ilustración 8

¿Con qué frecuencia experimenta inconvenientes con los servicios realizados a sus clientes
11 respuestas

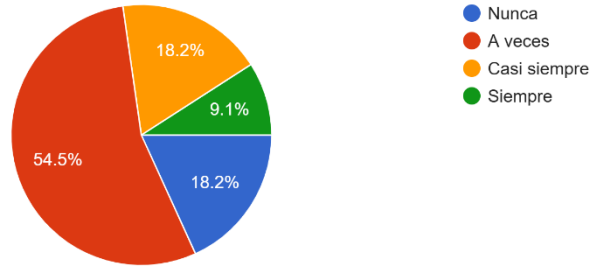


Ilustración 9

¿Con qué frecuencia experimenta inconvenientes con los servicios realizados a sus clientes
11 respuestas

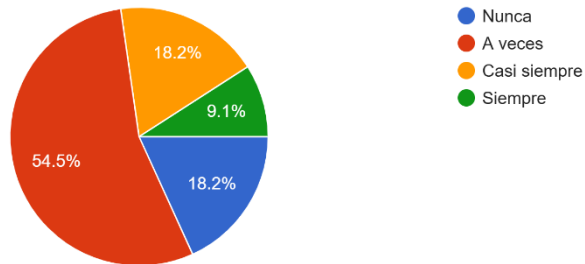


Ilustración 10

¿Qué aspecto le resulta más difícil de administrar en su taller?
11 respuestas

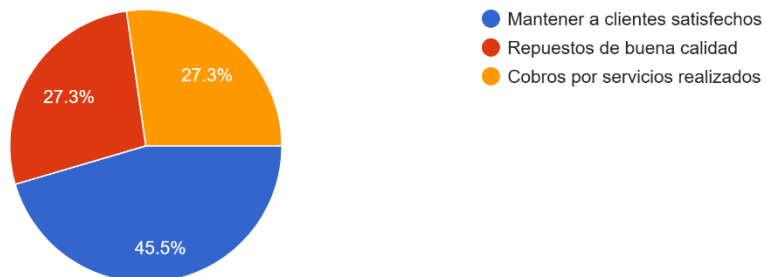


Ilustración 11

¿Considera útil contar con una aplicación web que le permita organizar citas, gestionar clientes, aumentar la publicidad de su taller y recomendar repuestos?

11 respuestas

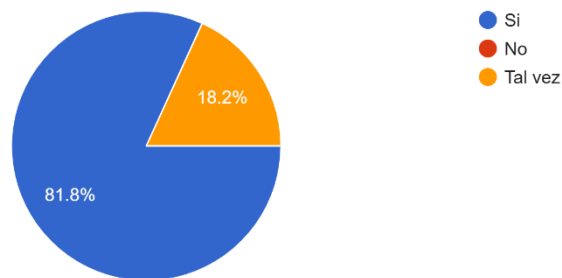
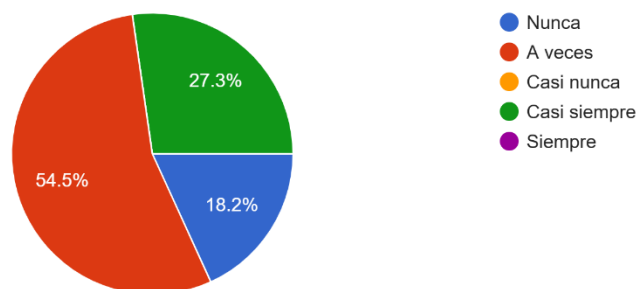


Ilustración 12

¿Siente o ha sentido que su trabajo y experiencia como mecanico, es desvalorada por algunos de sus clientes?

11 respuestas



Preguntas para conductores

Ilustración 13

¿Qué tipo de vehículo conduce actualmente?

19 respuestas

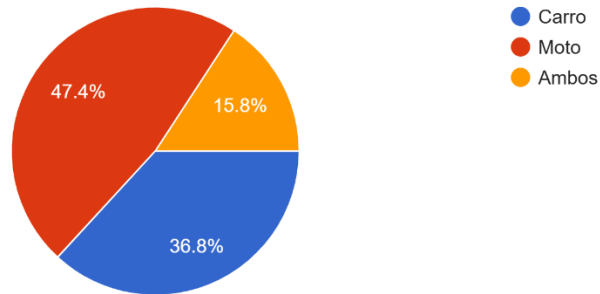


Ilustración 14

¿Con qué frecuencia lleva su vehículo a mantenimiento?

19 respuestas

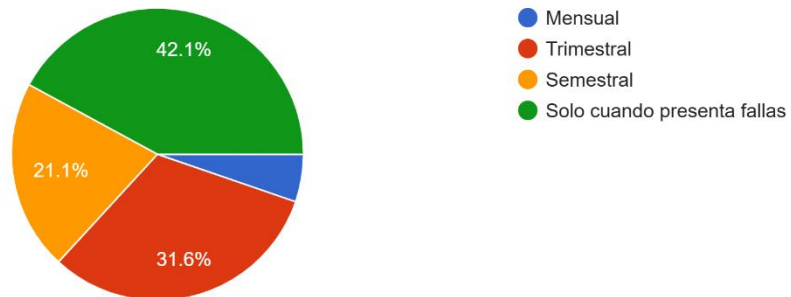


Ilustración 15

¿Qué tan difícil le resulta encontrar un mecánico de confianza?

19 respuestas

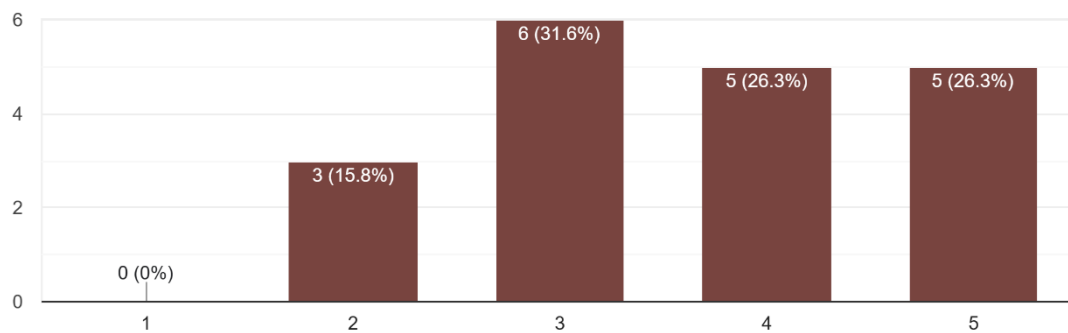


Ilustración 16

¿Qué aspectos le generan mayor desconfianza al acudir a un taller mecánico?

19 respuestas

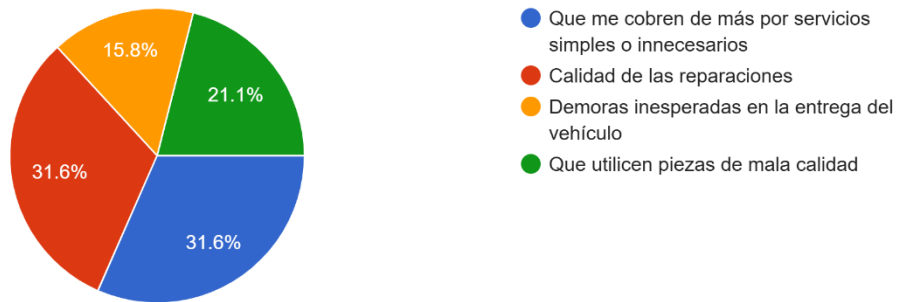
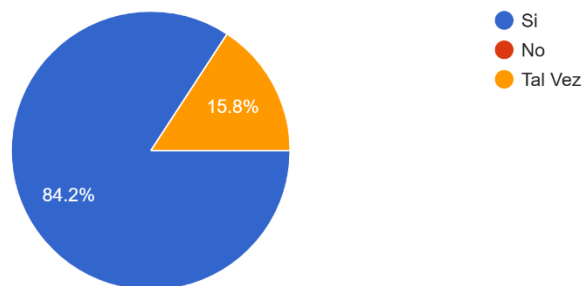


Ilustración 17

¿Le resultaría útil una aplicación web donde pueda agendar citas, calificar mecánicos y consultar historial de mantenimientos que realice?

19 respuestas



Anexo C

Se relaciona el URL del repositorio github: <https://github.com/DavidTellez40/Proyecto-de-Software.git>

Estructura de desglose EDT

Proyecto **MetchConnect Pro**

1. Fase de Planificación

- 1.1 Contextualización del problema
 - 1.1.1 Planteamiento del problema
 - 1.1.2 Justificación
 - 1.1.3 Objetivos (general y específicos)
 - 1.1.4 Alcance del proyecto
- 1.2 Metodología de trabajo
 - 1.2.1 Enfoque metodológico (Kanban)
 - 1.2.2 Cronograma preliminar
 - 1.2.3 Matriz de riesgos

2. Fase de Análisis

- 2.3 Levantamiento de información
 - 2.3.1 Objetivo del levantamiento
 - 2.3.2 Técnicas de recolección de información
 - 2.3.3 Resultados (conductores y mecánicos)
 - 2.3.4 Conclusiones del levantamiento
- 2.4 Identificación de Stakeholders
 - 2.4.1 Descripción de Stakeholders directos e indirectos
 - 2.4.2 Mapa de Stakeholders
 - 2.4.3 Análisis del mapa
- 2.5 Requerimientos
 - 2.5.1 Requisitos funcionales
 - Requisitos de alto nivel
 - Requisitos de bajo nivel
 - Fichas de requisitos
 - 2.5.2 Requisitos no funcionales
 - Requisitos de alto nivel
 - Requisitos de bajo nivel
 - Fichas de requisitos
- 2.6 Historias de usuario (Kanban)
 - 2.6.1 Historias por actor
 - 2.6.2 Organización (Por hacer / En progreso / En revisión / Hecho)
 - 2.6.3 Criterios de aceptación
 - 2.6.4 Diagrama de flujo de la solución

3. Fase de Diseño

3.1 Casos de uso

- 3.1.1 Diagramas de casos de uso
- 3.1.2 Descripción de casos de uso
- 3.1.3 Diagramas de secuencias

3.2 Modelo de datos

- 3.2.1 Diagrama entidad-relación
- 3.2.2 Diccionario de datos

3.3 Arquitectura del sistema

- 3.3.1 Estilo arquitectónico
- 3.3.2 Patrón de diseño seleccionado
- 3.3.3 Justificación de la elección

3.4 Diseño de interfaces

- 3.4.1 Mockups iniciales
- 3.4.2 Prototipos de Baja y Alta
- 3.4.2 SiteMap

4. Desarrollo (Construcción)

3.1 Plan de desarrollo

- 3.1.1 Herramientas a utilizar (gratuitas)
- 3.1.2 Estrategia de desarrollo iterativo

3.2 Implementación de funcionalidades (Ambiente local)

- 3.2.1 Módulo de gestión de usuarios
- 3.2.2 Módulo de gestión de citas
- 3.2.3 Módulo de historial de mantenimientos
- 3.2.4 Integración de notificaciones
- 3.2.5 Validaciones de seguridad

4. Pruebas

4.1 Pruebas unitarias

4.2 Pruebas de integración

4.3 Pruebas de aceptación por usuarios

4.4 Pruebas de caja blanca y negra

6. Despliegue y cierre

5.1 Despliegue de la aplicación (Producción)

- 5.1.1 Configuración en entorno hosting
- 5.1.2 Instrucciones de acceso

5.2 Video demostrativo

- 5.3.1 Presentación de la aplicación funcional
- 5.3.2 Explicación de casos de uso principales

5.4 Conclusiones finales del proyecto

5.5 Referencias bibliográficas (Norma APA 7ª edición)

Conclusiones

Durante el desarrollo de esta primera entrega se avanzó en las fases de **análisis y planeación del proyecto**, así como en la **planificación y análisis del ciclo de vida del software**, logrando sentar bases sólidas para el desarrollo de la aplicación web orientada a la gestión de servicios automotrices.

Se identificó la problemática central relacionada con la dificultad de encontrar mecánicos de confianza y la desorganización en la gestión de citas y mantenimientos. A partir de ello, se definió un alcance claro, enmarcado en un enfoque académico, pero con proyección a escenarios reales en los que la solución podría implementarse en el mercado.

Se eligió la metodología ágil **Kanban**, considerando la dimensión del equipo y la necesidad de un seguimiento flexible y visual de las tareas. Asimismo, se elaboró la **matriz de riesgos**, lo que permitió anticipar posibles dificultades técnicas, de tiempo y de gestión del proyecto, y se definieron las estrategias de mitigación.

El levantamiento de información, realizado mediante encuestas a conductores y mecánicos, además de un análisis documental, permitió obtener datos concretos sobre la percepción de confianza, la gestión actual de servicios y la disposición hacia el uso de herramientas digitales. Esta información sirvió como insumo fundamental para la **identificación de stakeholders**, así como para la definición de **requisitos funcionales y no funcionales**, que guiarán las siguientes fases.

Finalmente, se formularon las **historias de usuario** alineadas a los actores principales (conductores, mecánicos y el sistema), y se organizaron bajo la metodología Kanban, con criterios de aceptación claros que permitirán medir el cumplimiento de cada funcionalidad.

En conclusión, este primer corte ha permitido estructurar de manera organizada el proyecto, reduciendo la incertidumbre inicial y generando un marco metodológico, técnico y funcional que facilitará la transición hacia las siguientes fases de diseño, desarrollo y despliegue de la aplicación.

Referencias

- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Ingeniería del software: Un enfoque práctico (8.ª ed.). McGraw-Hill.
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería del software (9.ª ed.). Pearson Educación.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). La guía de Scrum: La guía definitiva de Scrum, las reglas del juego. Scrum.org. <https://scrumguides.org/>
- Anderson, D. J. (2010). Kanban: Successful evolutionary change for your technology business. Blue Hole Press.
- PMI. (2021). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.). Project Management Institute.
- Cohn, M. (2004). User stories applied: For agile software development. Addison-Wesley.
- IEEE. (2017). ISO/IEC/IEEE 29148:2011 – Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering. IEEE Standards Association.
- Excalidraw — Collaborative whiteboarding made easy. (s. f.). Excalidraw. <https://excalidraw.com/>