



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

**Proyecto RideUPT – Conecta tu camino  
universitario**

**Curso: Patrones de Software**

**Docente: Mag. Ing. Patrick Cuadros Quiroga**

**Integrantes:**

<b>Jorge Luis BRICEÑO DIAZ</b>	<b>(2017059611)</b>
<b>Mirian CUADROS GARCIA</b>	<b>(2021071083)</b>
<b>Brayar LOPEZ CATUNTA</b>	<b>(2020068946)</b>
<b>Ricardo DE LA CRUZ CHOQUE</b>	<b>(2019063329)</b>

**Tacna – Perú  
2025**

## **Proyecto RideUPT**

# **Documento de Especificación de Requerimientos de Software**

**Versión 1.0**

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
1.0	RMDC	MCG	JBD	27/11/2025	Versión Original

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>Introducción</b>	5
1.1.	Propósito	5
1.2.	Alcance	5
1.3.	Definiciones, Siglas y Abreviaturas	5
1.4.	Referencias	6
1.5.	Visión General	6
<b>II.</b>	<b>Análisis de Procesos</b>	7
2.1.	Oportunidad de negocio	7
2.2.	Definición del problema	7
<b>III.</b>	<b>Descripción de los interesados y usuarios</b>	8
3.1.	Resumen de los interesados	8
3.2.	Resumen de los usuarios	9
3.3.	Entorno de usuario	9
3.4.	Perfiles de los interesados	10
3.5.	Perfiles de los Usuarios	10
3.6.	Necesidades de los interesados y usuarios	10
<b>IV.</b>	<b>Vista General del Producto</b>	11
4.1.	Perspectiva del producto	11
4.2.	Resumen de capacidades	11
4.3.	Suposiciones y dependencias	12
4.4.	Costos y precios	13
4.5.	Licenciamiento e instalación	13
<b>V.</b>	<b>Características del Producto</b>	14
5.1.	Autenticación y Verificación Institucional	14
5.2.	Gestión de Perfiles y Roles	15
5.3.	Creación de Viajes (Conductor)	15
5.4.	Búsqueda y Visualización de Viajes (Pasajero)	15
5.5.	Sistema de Reservas	15
5.6.	Gestión de Estados del Viaje	16

5.7.	Comunicación en Tiempo Real.....	16
5.8.	Seguridad y Confianza.....	16
5.9.	Optimización y Automatización del Sistema .....	16
5.10.	Historial de Actividades .....	17
<b>VI.</b>	<b>Restricciones.....</b>	<b>17</b>
6.1.	Restricciones Técnicas .....	17
6.2.	Restricciones Operativas .....	18
6.3.	Restricciones de Tiempo.....	18
6.4.	Restricciones Económicas .....	18
6.5.	Restricciones Legales .....	18
6.6.	Restricciones de Accesibilidad .....	19
6.7.	Restricciones de Integración.....	19
6.8.	Autenticación y Verificación Institucional .....	19
<b>VII.</b>	<b>Rangos de Calidad .....</b>	<b>19</b>
7.1.	Usabilidad.....	20
7.2.	Seguridad .....	20
7.3.	Rendimiento .....	20
7.4.	Fiabilidad .....	21
7.5.	Escalabilidad.....	21
7.6.	Mantenibilidad.....	21
7.7.	Experiencia del Usuario (UX) .....	22
<b>VIII.</b>	<b>Precedencia y Prioridad .....</b>	<b>22</b>
8.1.	Tabla de Prioridades de Funcionalidades de RideUPT .....	22
<b>IX.</b>	<b>Otros Requerimientos del Producto.....</b>	<b>23</b>
9.1.	Estándares Legales .....	24
9.2.	Estándares de Comunicación.....	24
9.3.	Estándares de Cumplimiento de la Plataforma.....	25
9.4.	Estándares de Calidad y Seguridad .....	25
<b>X.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>26</b>
<b>XI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>26</b>

## I. Introducción

### 1.1. Propósito

El propósito de este documento es definir, comunicar y unificar la visión del proyecto RideUPT – Conecta tu camino universitario, una aplicación móvil de carpooling diseñada exclusivamente para estudiantes universitarios.

Este informe establece una comprensión común del producto entre todos los interesados, incluyendo el equipo de desarrollo, docentes, evaluadores, usuarios finales y responsables de la toma de decisiones.

Asimismo, describe los objetivos principales, el alcance funcional, las características esenciales y la propuesta de valor que RideUPT ofrece a la comunidad universitaria. Su finalidad es servir como guía durante todas las etapas del proyecto, asegurando que el producto final cumpla con las expectativas y necesidades reales de los usuarios.

### 1.2. Alcance

El alcance de RideUPT comprende el diseño, desarrollo e implementación de una aplicación móvil multiplataforma (Android e iOS) que permita a los estudiantes universitarios:

- Compartir vehículos mediante un sistema organizado de **viajes publicados** por estudiantes conductores.
- Conectar de forma segura a pasajeros y conductores validados con correo institucional.
- Realizar **reservas de viajes**, con aprobación en tiempo real.
- Utilizar geolocalización automática, cálculo dinámico de precios y rutas optimizadas.
- Recibir notificaciones instantáneas mediante Push y WebSockets.
- Gestionar perfiles estudiantiles diferenciados por rol (conductor/pasajero).

El documento también delimita lo que el sistema **no** cubrirá en su versión inicial, como cobros automáticos, alianzas externas de movilidad o integración con sistemas de transporte público.

### 1.3. Definiciones, Siglas y Abreviaturas

Sigla / Término	Definición
<b>RideUPT</b>	Nombre del sistema de carpooling universitario.
<b>Carpooling</b>	Modalidad de transporte donde varias personas comparten un vehículo para un mismo destino.
<b>API</b>	Interfaz de programación de aplicaciones. Conecta el frontend con el backend.
<b>CI</b>	Conductor inscrito que ofrece viajes dentro de la aplicación.
<b>PA</b>	Pasajero que solicita un viaje.
<b>GPS</b>	Sistema de Posicionamiento Global usado para geolocalización.
<b>JWT</b>	Estándar para autenticación basado en tokens.
<b>FCM</b>	Firebase Cloud Messaging, servicio de notificaciones push.
<b>VAN</b>	Valor Actual Neto, indicador financiero del proyecto.
<b>TIR</b>	Tasa Interna de Retorno del proyecto.

#### 1.4. Referencias

- Documentación técnica del proyecto Frontend (Flutter) y Backend (Node.js – Express).
- Guías de estilo para documentación de software de la Universidad Privada de Tacna.

#### 1.5. Visión General

La visión de RideUPT es convertirse en la principal solución de movilidad para estudiantes universitarios peruanos, reduciendo significativamente sus gastos de transporte, fomentando la colaboración estudiantil y disminuyendo el impacto ambiental generado por el uso excesivo de vehículos particulares.

RideUPT aspira a establecer una comunidad confiable y autosostenible de transporte compartido dentro de las universidades, proporcionando:

- Seguridad: Validación institucional, perfiles verificados y rutas trazadas.
- Accesibilidad: Precios bajos, geolocalización automática y disponibilidad en todo momento.
- Confiabilidad: Un sistema estable, rápido y pensado para el ritmo del estudiante.
- Impacto social: Reducción del tráfico, ahorro económico y fortalecimiento del vínculo universitario.

En conjunto, RideUPT busca transformar la forma en que los estudiantes se movilizan a diario, contribuyendo a un ecosistema de transporte más justo, eficiente y sostenible dentro del entorno universitario.

## II. Análisis de Procesos

### 2.1. Oportunidad de negocio

El acceso al transporte universitario en el Perú presenta desafíos significativos que afectan directamente el rendimiento académico, la puntualidad y la economía de los estudiantes. Actualmente, las opciones disponibles —como taxis informales, aplicaciones de movilidad comercial y el transporte público— son costosas, poco confiables o inseguras. Estas limitaciones representan una oportunidad clara para una solución innovadora, accesible y diseñada exclusivamente para la comunidad estudiantil.

En este contexto, **RideUPT** surge como una plataforma estratégica que aprovecha el uso extendido de smartphones, la conectividad 4G/5G y el creciente interés por modelos colaborativos de transporte. La aplicación ofrece una alternativa económica y confiable mediante un sistema de carpooling entre estudiantes verificados, permitiendo:

- Reducción de los costos diarios de transporte.
- Mayor disponibilidad de rutas hacia los campus universitarios.
- Disminución del número de vehículos particulares en zonas congestionadas.
- Creación de una comunidad interconectada basada en la confianza.

El mercado potencial es amplio: más de 1.2 millones de estudiantes universitarios peruanos, en un entorno donde los costos de transporte representan hasta el 30–40% de sus ingresos mensuales. RideUPT se posiciona así como una solución con alto atractivo social, económico y ambiental, capaz de consolidarse rápidamente como la alternativa preferida de movilidad estudiantil.

### 2.2. Definición del problema

Los estudiantes universitarios enfrentan diariamente una serie de problemas relacionados con su movilidad, tanto en términos económicos como logísticos y sociales. Las principales dificultades identificadas son:

#### 1. Costos elevados de transporte

El estudiante promedio invierte entre S/. 8 y S/. 15 diarios en transporte, representando una carga significativa sobre su economía personal. Para muchos, esto se convierte en un factor limitante para asistir a clases o realizar actividades académicas adicionales.

## **2. Desconexión entre oferta y demanda de movilidad**

Aunque muchos estudiantes poseen vehículos con asientos disponibles, no existe un canal organizado y seguro para coordinar viajes compartidos. Esto genera ineficiencia y desaprovechamiento de recursos.

## **3. Falta de opciones accesibles y seguras**

Las aplicaciones comerciales de movilidad tienen tarifas elevadas y los taxis informales representan riesgos de seguridad. El transporte público, por su parte, es lento e impredecible.

## **4. Congestión y limitaciones de estacionamiento**

Los campus universitarios y sus alrededores enfrentan serios problemas de estacionamiento, generando conflictos con comercios, riesgo de accidentes y saturación vehicular.

## **5. Ausencia de una comunidad digital confiable**

No existe una plataforma que permita a los estudiantes interactuar, compartir rutas y coordinar viajes de forma confiable, verificando la identidad de cada usuario.

# **III. Descripción de los interesados y usuarios**

## **3.1. Resumen de los interesados**

Los interesados de RideUPT son todas aquellas personas, grupos u organizaciones que influyen directa o indirectamente en el éxito del proyecto. Cada uno de ellos posee expectativas particulares respecto al funcionamiento, seguridad, accesibilidad o impacto del sistema.

Los principales interesados son:

- **Equipo de Desarrollo:** Encargados del diseño, construcción, pruebas y mantenimiento del sistema.
- **Docente y Comité Académico:** Supervisan el cumplimiento metodológico, técnico y documental del proyecto.
- **Universidad Privada de Tacna (UPT):** Institución que avala el uso del sistema en su comunidad estudiantil.
- **Autoridades Universitarias:** Interesadas en mejorar el acceso, movilidad y orden en los alrededores del campus.
- **Comunidad Estudiantil:** Beneficiarios directos del sistema, tanto conductores como pasajeros.



- **Comercios y vecinos cercanos al campus:** Interesados en la reducción de la congestión vial y conflictos por estacionamientos.
- **Proveedores tecnológicos:** Plataformas externas como Google Maps, Firebase y MongoDB Atlas, esenciales para el funcionamiento.

Estos interesados comparten un objetivo común: mejorar la movilidad universitaria a través de una solución segura y accesible.

### 3.2. Resumen de los usuarios

Los usuarios de RideUPT son exclusivamente los estudiantes universitarios que poseen correo institucional validado. Existen dos perfiles principales:

- **Conductores:** Estudiantes que cuentan con un vehículo propio y desean ofrecer asientos disponibles a otros estudiantes, reduciendo sus costos de transporte y optimizando sus recorridos.
- **Pasajeros:** Estudiantes que buscan opciones de movilidad económica, rápida y segura hacia o desde el campus universitario.

Ambos roles comparten funcionalidades comunes (perfil, historial, notificaciones), pero difieren en capacidades clave como creación de viajes o solicitud de reservas.

### 3.3. Entorno de usuario

El entorno donde los usuarios interactúan con RideUPT es principalmente un dispositivo móvil (smartphone) con:

- Sistema operativo **Android o iOS**
- Conectividad **4G/5G o WiFi**
- Acceso a servicios de geolocalización (GPS)
- Autenticación mediante Google Sign-In

Los estudiantes usan la aplicación durante sus desplazamientos a clase, dentro del campus y en cualquier lugar donde requieran coordinar un viaje. Debido a su naturaleza móvil, RideUPT debe ser:

- Intuitivo
- Rápido
- Visualmente claro
- Optimizado para uso en movimiento

### 3.4. Perfiles de los interesados

Interesado	Descripción	Responsabilidades
<b>Universidad Privada de Tacna</b>	Institución académica promotora del proyecto.	Velar por la seguridad y bienestar estudiantil; facilitar el uso institucional del sistema.
<b>Docente del curso</b>	Evaluador técnico y metodológico.	Supervisar la calidad técnica y documental del proyecto.
<b>Equipo de Desarrollo</b>	Estudiantes que desarrollan el sistema.	Diseñar, implementar, probar y documentar RideUPT.
<b>Autoridades municipales</b>	Entidades externas afectadas por la movilidad universitaria.	Colaborar en la reducción del tráfico y conflictos viales.
<b>Proveedores tecnológicos</b>	Plataformas externas requeridas (Firebase, Google Maps, etc.)	Garantizar disponibilidad de sus servicios y APIs.

### 3.5. Perfiles de los Usuarios

Usuario	Descripción	Entorno del Usuario
<b>Pasajero</b>	Estudiante que busca un viaje seguro, rápido y económico hacia el campus.	Smartphone con internet y GPS; emplea la app para ver viajes y solicitar reservas.
<b>Conductor</b>	Estudiante con vehículo propio que ofrece asientos disponibles.	Usa la app para publicar viajes, gestionar reservas y coordinar con pasajeros.

### 3.6. Necesidades de los interesados y usuarios

#### Interesados

- **Universidad:** Necesita una solución que reduzca el congestionamiento, mejore la puntualidad y promueva la movilidad segura.
- **Docente:** Requiere que el proyecto cumpla estándares técnicos, metodológicos y documentales.
- **Equipo de desarrollo:** Necesita claridad en los requerimientos, acceso a servicios externos y entornos de pruebas.
- **Comunidad local:** Busca reducir la saturación de vehículos y conflictos de estacionamiento.

#### Usuarios

- **Pasajeros**
  - Necesitan viajes económicos, rápidos y disponibles en horarios clave.

- Requieren seguridad y verificación de identidad de los conductores.
- Buscan una interfaz sencilla para encontrar viajes y solicitar reservas.
- **Conductores**
  - Necesitan un sistema fácil para publicar viajes con ubicación automática.
  - Buscan gestionar reservas eficientemente (aceptar/rechazar).
  - Desean una alternativa para reducir los costos diarios de movilidad.
- **Necesidad central**
  - Los estudiantes necesitan una solución confiable y de bajo costo que facilite la movilidad universitaria a través del transporte compartido, manteniendo altos estándares de seguridad y accesibilidad.

## IV. Vista General del Producto

### 4.1. Perspectiva del producto

RideUPT es una aplicación móvil independiente diseñada para mejorar la movilidad universitaria mediante un modelo de transporte compartido entre estudiantes. El sistema actúa como una plataforma intermediaria que conecta a conductores con pasajeros en tiempo real, utilizando geolocalización, autenticación segura y notificaciones instantáneas.

La aplicación se integra con diversos servicios externos, funcionando en un ecosistema tecnológico moderno:

- **Google Maps API:** Geolocalización, mapas y cálculo de rutas.
- **Firebase Auth:** Autenticación mediante Google Sign-In.
- **Firebase Cloud Messaging:** Notificaciones push.
- **Backend Node.js + MongoDB:** Gestión de datos, lógica de negocio y API REST.
- **Socket.IO:** Comunicación en tiempo real.

RideUPT se posiciona como un producto autónomo, escalable y modular, pensado para extenderse a diferentes universidades o incluso a una red interuniversitaria en el futuro.

### 4.2. Resumen de capacidades

El sistema ofrece las siguientes capacidades principales:

- **Autenticación y verificación institucional**
  - Ingreso rápido mediante Google Sign-In.
  - Validación automática del correo institucional.
  - Extracción de datos básicos del usuario (nombre, código, foto).
- **Gestión de perfiles y roles**
  - Perfiles para conductor y pasajero.
  - Gestión de datos personales y del vehículo.
  - Historial de viajes realizados y ofrecidos.
- **Creación y búsqueda de viajes**
  - Geolocalización automática del punto de partida.
  - Selección de destino en mapa.
  - Cálculo automático del precio según distancia.
  - Lista de viajes disponibles filtrados por ubicación.
- **Sistema de reservas**
  - Solicitud de reserva por parte del pasajero.
  - Aprobación o rechazo por parte del conductor.
  - Actualización de estados del viaje (esperando, completo, cancelado, expirado).
- **Comunicación en tiempo real**
  - Notificaciones push inmediatas para solicitudes y aprobaciones.
  - Actualización instantánea mediante WebSockets.
- **Optimización y automatización**
  - Expiración automática de viajes después de 10 minutos.
  - Prevención de duplicidad de viajes.
  - Cálculo dinámico de precios y rutas.

Estas funcionalidades cubren todo el flujo operativo del transporte compartido universitario.

#### 4.3. Suposiciones y dependencias

- **Suposiciones**
  - Los usuarios cuentan con un smartphone moderno (Android o iOS) con GPS funcional.
  - Existe disponibilidad de conexión a internet 4G/5G o WiFi estable.
  - Los estudiantes tienen un correo institucional válido para autenticarse.
  - Los conductores poseen un vehículo en condiciones adecuadas para el transporte compartido.
  - Los servicios externos utilizados (Firebase, Google Maps, MongoDB Atlas) permanecen operativos.
- **Dependencias**

RideUPT depende de varios servicios y plataformas externas:

- **Google Maps API:** indispensable para geolocalización y cálculo de rutas.
- **Firebase Auth:** fundamental para el inicio de sesión seguro.
- **Firebase Cloud Messaging:** requerido para la comunicación mediante notificaciones.
- **Socket.IO:** permite la comunicación en tiempo real entre usuarios.
- **MongoDB Atlas:** almacenamiento y consulta de datos con baja latencia.
- **Tienda de aplicaciones (Google Play y App Store):** distribución del producto final.

Estas dependencias forman parte del ecosistema tecnológico que permite el funcionamiento integral del sistema.

#### 4.4. Costos y precios

Los costos del proyecto RideUPT fueron estimados en el **Informe de Factibilidad** y se distribuyen de la siguiente manera:

- **Costos del proyecto**
  - **Costos generales:** S/. 8,000.00
  - **Costos operativos:** S/. 4,500.00
  - **Costos del ambiente:** S/. 1,230.00
  - **Costos de personal:** S/. 54,480.00

**Total del proyecto: S/. 68,210.00**

- **Modelo de costos para producción**

Aunque RideUPT es inicialmente un proyecto académico, su modelo de negocio puede incluir:

- Comisiones simbólicas por viaje (S/. 0.20 – S/. 0.50).
- Suscripciones institucionales.
- Publicidad interna universitaria.
- Programas de apoyo al conductor.

Estos modelos garantizan sostenibilidad sin afectar la accesibilidad económica del estudiante.

#### 4.5. Licenciamiento e instalación

- **Licenciamiento**

RideUPT utiliza tecnologías mayoritariamente abiertas o con modelos freemium:

- **Flutter, Node.js, Express, MongoDB:** uso libre.
- **Firebase:** plan gratuito con posibilidad de ampliación.
- **Google Maps API:** modelo pay-as-you-go (costo según uso).

Respecto al licenciamiento del producto final:

- La aplicación puede ser distribuida bajo licencia propietaria universitaria.
- El backend puede alojarse en servidores cloud bajo un modelo escalable de pago por uso.

- **Instalación**

- **Aplicación móvil:** descargable desde Play Store y App Store.
- **Backend:** desplegado en servicios cloud (AWS, Google Cloud o Render).
- **Base de datos:** almacenada en MongoDB Atlas.
- **Configuraciones necesarias:** claves API, credenciales Firebase y variables de entorno.

La instalación se realiza de manera centralizada, siendo transparente para el usuario final.

## V. Características del Producto

Las características del producto describen las funcionalidades esenciales que RideUPT ofrece para cumplir con su propósito: conectar a estudiantes universitarios mediante un sistema seguro, económico y eficiente de transporte compartido. Cada característica se ha diseñado para garantizar una experiencia fluida tanto para conductores como pasajeros, abordando todas las etapas del proceso de carpooling.

### 5.1. Autenticación y Verificación Institucional

- Inicio de sesión mediante **Google Sign-In**.
- Validación automática de **correo institucional (@virtual.upt.pe)**.
- Extracción automática de datos básicos del usuario (nombre, código de estudiante, foto).
- Control de acceso seguro mediante **JWT** y Firebase.

Esta característica garantiza que solo estudiantes verificados puedan acceder al sistema, fortaleciendo la seguridad y confianza dentro de la comunidad.

## 5.2. Gestión de Perfiles y Roles

- Perfil personal editable con información básica del estudiante.
- Rol dual: **conductor** y/o **pasajero**, configurable por el usuario.
- Registro de datos del vehículo (para conductores):
  - Placa
  - Modelo
  - Color
  - Número de asientos disponibles
- Historial de viajes ofrecidos y realizados.

Permite diferenciar claramente las funcionalidades según el tipo de usuario.

## 5.3. Creación de Viajes (Conductor)

- Geolocalización automática del punto de origen.
- Selección del destino mediante mapa interactivo.
- Cálculo automático del precio del viaje basado en la distancia.
- Asignación de la cantidad de asientos disponibles.
- Publicación del viaje en la lista global de viajes disponibles.
- Expiración automática de viajes después de 10 minutos si no son tomados.

Permite a los conductores publicar viajes de manera rápida, precisa y segura.

## 5.4. Búsqueda y Visualización de Viajes (Pasajero)

- Lista actualizada de viajes disponibles en tiempo real.
- Filtros por destino, distancia y horario.
- Visualización de información del conductor y vehículo.
- Mapa integrado para ver la ruta estimada.
- Indicadores de disponibilidad y precio.

Facilita la búsqueda eficiente de viajes compatibles con las necesidades del estudiante.

## 5.5. Sistema de Reservas

- Envío de solicitud de reserva por parte del pasajero.
- Notificación inmediata al conductor.
- Aprobación o rechazo de la reserva en tiempo real.
- Actualización automática de asientos disponibles.
- Prevención de sobrecupos o reservas duplicadas.

Esta característica mantiene un proceso de reserva transparente y organizado.

## 5.6. Gestión de Estados del Viaje

El sistema controla estados dinámicos:

- **Esperando** (viaje recién publicado).
- **En proceso** (reserva aprobada y pasajero asignado).
- **Completo** (viaje sin asientos libres).
- **Cancelado** (por conductor o pasajero).
- **Expirado** (no tomado en tiempo límite).

Esto garantiza orden y precisión en la administración del ciclo de vida de cada viaje.

## 5.7. Comunicación en Tiempo Real

- Notificaciones push mediante **Firestore Cloud Messaging (FCM)**.
- Actualización instantánea de viajes y reservas mediante **Socket.IO**.
- Notificaciones para:
  - Solicitudes de reserva
  - Aprobaciones o rechazos
  - Cambios de estado del viaje
  - Mensajes relevantes del sistema

Permite interacción inmediata entre conductores y pasajeros, mejorando la experiencia del usuario.

## 5.8. Seguridad y Confianza

- Todos los usuarios deben estar validados con correo institucional.
- Almacenamiento seguro de datos mediante cifrado y estándares modernos.
- Políticas estrictas de privacidad basadas en la Ley de Protección de Datos (Ley N° 29733).
- Registro de actividad del usuario dentro de la plataforma.

Incrementa la seguridad para estudiantes que buscan una alternativa confiable de transporte.

## 5.9. Optimización y Automatización del Sistema



- Expiración automática de viajes no utilizados.
- Cálculo dinámico de precios en función de la distancia.
- Prevención de publicaciones duplicadas por el mismo conductor.
- Optimización de carga en tiempo real para mejorar performance.

Garantiza un sistema eficiente, rápido y fácil de usar.

### 5.10. Historial de Actividades

- Registro de viajes realizados (pasajero).
- Registro de viajes ofrecidos (conductor).
- Detalles de rutas, precios y fechas.
- Información útil para métricas internas y análisis posterior.

Permite a los usuarios revisar sus interacciones pasadas y mejorar la transparencia.

## VI. Restricciones

Las restricciones del proyecto RideUPT establecen los límites técnicos, operativos, económicos y legales dentro de los cuales debe desarrollarse y operar el sistema. Estas restricciones determinan los recursos disponibles, las tecnologías permitidas y los factores ambientales que influyen en la implementación y uso del producto.

### 6.1. Restricciones Técnicas

- RideUPT debe desarrollarse utilizando las tecnologías definidas en el diseño del sistema, específicamente:
  - **Frontend:** Flutter (Android/iOS)
  - **Backend:** Node.js + Express
  - **Base de datos:** MongoDB Atlas
  - **Servicios externos:** Firebase, Google Maps API
- La aplicación depende del funcionamiento constante de los servicios de terceros mencionados.
- El uso de GPS y geolocalización requiere que el dispositivo móvil tenga habilitados estos servicios.
- La comunicación en tiempo real depende de **Socket.IO**, que requiere estabilidad en la conexión del backend y del cliente.

## 6.2. Restricciones Operativas

- El sistema está diseñado exclusivamente para **usuarios con correo institucional** de la UPT (@virtual.upt.pe).
- RideUPT requiere conectividad estable (4G/5G o WiFi) para funcionar correctamente.
- Solo los usuarios verificados pueden publicar o reservar viajes.
- La disponibilidad de conductores depende de los estudiantes que voluntariamente deseen ofrecer viajes.
- El uso operativo está limitado a la comunidad universitaria, no se permite uso externo en su versión inicial.

## 6.3. Restricciones de Tiempo

- El proyecto debe completarse en un plazo de **6 meses**, desde análisis hasta implementación.
- Algunas funciones críticas deben cumplirse en hitos definidos para entregar una versión funcional antes de la etapa de pruebas.
- Los viajes publicados en la app tienen un tiempo de vida limitado a **10 minutos**, como parte de la política de expiración automática.

## 6.4. Restricciones Económicas

- El presupuesto definido en el Informe de Factibilidad es de **S/. 68,210.00**, incluyendo personal, infraestructura y operaciones.
- No se consideran costos adicionales fuera de los definidos, por lo que cualquier ampliación funcional debe ajustarse al presupuesto.
- El uso de Google Maps API está limitado a su cuota gratuita y los costos permitidos por la universidad o el ambiente de pruebas.

## 6.5. Restricciones Legales

- RideUPT debe cumplir estrictamente con la **Ley de Protección de Datos Personales del Perú (Ley N.º 29733)**.
- El transporte realizado mediante la aplicación debe categorizarse como **transporte privado compartido no lucrativo**, evitando la figura de servicio público informal.

- Los estudiantes conductores deben cumplir con normativas básicas de tránsito y poseer licencia vigente.

## 6.6. Restricciones de Accesibilidad

- RideUPT debe ejecutarse únicamente en dispositivos móviles con Android 8.0+ o iOS 13+.
- La aplicación requiere permisos obligatorios del sistema operativo:
  - Acceso a ubicación
  - Acceso a notificaciones
  - Acceso a servicios de Google

## 6.7. Restricciones de Integración

- Las integraciones externas deben mantenerse dentro del ecosistema de Google/Firebase para garantizar compatibilidad.
- No se permitirá integrar métodos de pago, billeteras digitales o pasarelas externas en la versión inicial.
- La expansión a otras universidades depende de la adaptación de los dominios institucionales permitidos.

## 6.8. Autenticación y Verificación Institucional

- Inicio de sesión mediante **Google Sign-In**.
- Validación automática de **correo institucional (@virtual.upt.pe)**.
- Extracción automática de datos básicos del usuario (nombre, código de estudiante, foto).
- Control de acceso seguro mediante **JWT** y Firebase.

Esta característica garantiza que solo estudiantes verificados puedan acceder al sistema, fortaleciendo la seguridad

## VII. Rangos de Calidad

Los rangos de calidad establecen los criterios fundamentales que RideUPT debe cumplir para garantizar una experiencia fiable, segura y satisfactoria para los usuarios. Estos criterios abarcan aspectos técnicos, funcionales y operativos del sistema, asegurando que el producto mantenga un nivel de calidad adecuado desde su lanzamiento y a lo largo de su ciclo de vida.

### 7.1. Usabilidad

- La interfaz debe ser **intuitiva y fácil de usar**, incluso para usuarios sin experiencia previa en aplicaciones de carpooling.
- Los elementos visuales deben seguir los principios de **Material Design 3** para garantizar coherencia y familiaridad.
- El tiempo de aprendizaje debe ser mínimo: un usuario nuevo debe poder publicar o solicitar un viaje en **menos de 2 minutos**.
- La navegación debe ser simple, con rutas de interacción claras y botones accesibles.
- La aplicación debe funcionar adecuadamente tanto en **modo vertical** como en pantallas de distinto tamaño.

### 7.2. Seguridad

- La aplicación debe proteger la información personal conforme a la **Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales**.
- Toda comunicación con el servidor debe estar cifrada mediante **HTTPS/TLS**.
- El acceso a funciones críticas debe requerir autenticación mediante **Google Sign-In** y tokens **JWT** válidos.
- Solo usuarios con correo institucional verificado podrán acceder al sistema.
- Los datos sensibles (rutas, nombres, teléfonos, placas de vehículos) deben almacenarse siguiendo buenas prácticas de cifrado y control de acceso.

### 7.3. Rendimiento

- El tiempo de respuesta del backend debe ser **menor a 2 segundos** en operaciones estándar.
- Las actualizaciones en tiempo real mediante Socket.IO deben reflejar cambios en **menos de 500 ms**.
- La carga inicial de la aplicación no debe exceder los **5 segundos** en dispositivos promedio.

- La aplicación debe soportar simultáneamente un alto número de solicitudes sin degradación perceptible del rendimiento.

#### 7.4. Fiabilidad

- El sistema debe garantizar un **mínimo del 99.5% de disponibilidad mensual**.
- Los viajes deben mantenerse consistentes, evitando duplicidad o inconsistencias en asientos disponibles.
- Los servicios críticos (autenticación, notificaciones, geolocalización) deben estar respaldados por proveedores confiables como Google y Firebase.
- Debe implementarse una estrategia básica de recuperación ante fallos que permita:
  - Reinicio automático del servidor
  - Reintentos de conexión
  - Persistencia segura de datos
- Las notificaciones push y mensajes en tiempo real deben garantizar entrega confiable incluso con conexiones intermitentes.

#### 7.5. Escalabilidad

- El backend debe ser capaz de escalar horizontalmente para soportar picos de demanda.
- La base de datos MongoDB Atlas debe admitir un crecimiento progresivo sin afectación del rendimiento.
- El sistema debe permitir la incorporación de **nuevas universidades** en el futuro con mínima reconfiguración.

#### 7.6. Mantenibilidad

- El código debe seguir estándares modernos:
  - Arquitectura limpia (Clean Architecture) en Flutter.
  - Buenas prácticas de modularización en Node.js.
- Deben existir logs claros que permitan depuración eficiente.
- La documentación del sistema (API, endpoints, patrones de diseño) debe mantenerse actualizada.

- El sistema debe permitir incorporar nuevas funcionalidades sin reescribir módulos completos.

## 7.7. Experiencia del Usuario (UX)

- RideUPT debe ofrecer una experiencia fluida y agradable:
  - Animaciones suaves
  - Respuestas rápidas
  - Mensajes claros en estados de error
- Las notificaciones deben ser oportunas, no intrusivas y relevantes.
- Los usuarios deben poder completar sus objetivos principales (buscar viaje, publicar viaje, reservar) con un máximo de **3–4 interacciones**.

## VIII. Precedencia y Prioridad

La precedencia y prioridad establecen el orden en el cual deben implementarse las características del sistema, tomando en cuenta su importancia funcional, su relevancia para el usuario final y el impacto que tienen en la operatividad general del producto. Este orden permite organizar el desarrollo en fases claras y asegurar un lanzamiento exitoso con las funciones esenciales.

La clasificación se divide en:

- **Prioridad 1 (Alta):** Funcionalidades esenciales sin las cuales el sistema no puede operar.
- **Prioridad 2 (Media):** Funcionalidades importantes que mejoran la experiencia y la eficiencia, pero no impiden el funcionamiento básico.
- **Prioridad 3 (Baja):** Funciones complementarias o avanzadas que pueden implementarse en versiones posteriores.

### 8.1. Tabla de Prioridades de Funcionalidades de RideUPT

Característica	Descripción	Prioridad
<b>Autenticación y verificación institucional</b>	Login con Google, validación de correo universitario, perfiles seguros.	<b>1 (Alta)</b>
<b>Gestión de perfiles y roles</b>	Creación y edición de perfil, rol de conductor/pasajero.	<b>1 (Alta)</b>

<b>Creación de viajes (conductor)</b>	Publicación de viajes con mapa, destino, precio y asientos.	<b>1 (Alta)</b>
<b>Búsqueda de viajes (pasajero)</b>	Listado de viajes disponibles, filtros y visualización de detalles.	<b>1 (Alta)</b>
<b>Sistema de reservas</b>	Solicitud, aprobación, rechazo y control de asientos.	<b>1 (Alta)</b>
<b>Gestión de estados del viaje</b>	Estados: esperando, en proceso, completo, expirado, cancelado.	<b>1 (Alta)</b>
<b>Notificaciones push</b>	Mensajes instantáneos para solicitudes y aprobaciones.	<b>2 (Media)</b>
<b>Comunicación en tiempo real (Socket.IO)</b>	Actualización de viajes y reservas en tiempo real.	<b>2 (Media)</b>
<b>Historial de actividades</b>	Registro de viajes realizados y ofrecidos.	<b>2 (Media)</b>
<b>Optimización automática</b>	Expiración automática, cálculo dinámico, prevención de duplicados.	<b>2 (Media)</b>
<b>Sistema de calificaciones (opcional futuro)</b>	Calificar conductores/pasajeros y dejar reseñas.	<b>3 (Baja)</b>
<b>Chat interno (opcional futuro)</b>	Comunicación directa entre pasajero y conductor.	<b>3 (Baja)</b>
<b>Temas visuales (modo oscuro)</b>	Personalización UI/UX.	<b>3 (Baja)</b>

### Resumen de Prioridades

- Para la **versión inicial (MVP)**, se deben implementar todas las funcionalidades de **Prioridad 1**, pues permiten el funcionamiento básico del sistema de transporte compartido.
- Las funcionalidades de **Prioridad 2** fortalecen la experiencia y operatividad, mejorando la eficiencia del sistema y haciéndolo más atractivo y confiable.
- Las funcionalidades de **Prioridad 3** se consideran para futuras iteraciones, enfocadas en mejorar la experiencia del usuario y ampliar las capacidades del producto.

## IX. Otros Requerimientos del Producto

Además de las funcionalidades principales y los rangos de calidad establecidos, RideUPT debe cumplir con diversos estándares legales, técnicos, de comunicación y de seguridad que garanticen la correcta operación del sistema, su interoperabilidad y la protección de los datos de los usuarios.

A continuación, se detallan los lineamientos específicos a cumplir.

## 9.1. Estándares Legales

RideUPT debe operar en conformidad con las normas legales aplicables en Perú, especialmente aquellas relacionadas con la protección de datos personales y el uso adecuado del transporte privado.

Los estándares legales que el sistema debe cumplir son:

- **Ley de Protección de Datos Personales (Ley N.º 29733)** y su reglamento.
  - El sistema debe garantizar la recopilación, almacenamiento y tratamiento responsable de datos sensibles como ubicación, nombres, placas de vehículos y correos institucionales.
- **Normativa de Transporte Privado Compartido:**
  - RideUPT no constituye un servicio público de transporte, por lo que debe permanecer dentro del marco de “transporte privado compartido” entre particulares.
- **Uso de APIs externas:**
  - El empleo de Google Maps, Firebase y otros servicios debe respetar sus políticas de uso, privacidad y licenciamiento.
- **Propiedad intelectual:**
  - La interfaz, código y documentación del sistema deben respetar los derechos de autor y licencias de software utilizadas.

## 9.2. Estándares de Comunicación

Para garantizar la interoperabilidad, eficiencia y seguridad de las comunicaciones entre los componentes del sistema, RideUPT debe cumplir los siguientes estándares:

- **Protocolos Web:** HTTP/HTTPS para comunicación segura entre la app y el servidor.
- **Cifrado TLS 1.2+** para proteger los datos transmitidos.
- **JSON** como formato estándar para el intercambio de información entre frontend y backend.
- **WebSockets** (implementado con Socket.IO) para canales en tiempo real.
- **Compatibilidad con navegadores y sistemas móviles modernos** para llamadas a APIs externas, permisos y geolocalización.



### 9.3. Estándares de Cumplimiento de la Plataforma

RideUPT debe cumplir con los lineamientos y requisitos técnicos establecidos por las plataformas donde se ejecuta y se distribuye:

- **Google Play Store y App Store:**
  - Cumplimiento de políticas de privacidad, permisos de ubicación y reglas de uso de APIs.
- **Flutter:**
  - Seguir las guías de desarrollo y buenas prácticas de arquitectura recomendadas para aplicaciones móviles escalables.
- **Google Maps API:**
  - Cumplimiento de cuotas, seguridad de claves API y restricciones de uso.
- **Firebase y MongoDB Atlas:**
  - Cumplimiento de sus normas de seguridad de datos y restricciones de almacenamiento.
- **Sistemas operativos Android e iOS:**
  - Garantizar compatibilidad con versiones mínimas establecidas (Android 8.0+ / iOS 13+).
  - Solicitar permisos de forma clara y no intrusiva.

### 9.4. Estándares de Calidad y Seguridad

Para asegurar un nivel elevado de seguridad y confiabilidad, RideUPT debe adoptar estándares reconocidos internacionalmente:

#### **Estándares de Calidad**

- **ISO/IEC 25010 – Modelo de calidad del software**, particularmente en:
  - Funcionalidad
  - Fiabilidad
  - Usabilidad
  - Eficiencia de rendimiento
  - Mantenibilidad
  - Seguridad
- Control de calidad mediante pruebas unitarias, pruebas de integración y pruebas funcionales en las principales funcionalidades.

#### **Estándares de Seguridad**

- **ISO/IEC 27001 / 27002 – Seguridad de la información:**
  - Políticas de control de acceso.
  - Manejo seguro de credenciales.
  - Auditoría de logs y monitoreo del sistema.
- **Buenas prácticas OWASP Mobile Top 10:**
  - Protección contra inyecciones, exposición de datos, session hijacking, etc.
- **Autenticación segura:**
  - Uso de Google Identity + tokens JWT con expiración controlada.
- **Cifrado de datos sensibles:**
  - Almacenamiento en la base de datos bajo estándares de seguridad gestionados por MongoDB Atlas.

## **X. CONCLUSIONES**

El proyecto RideUPT – Conecta tu camino universitario presenta una solución innovadora, viable y completamente alineada con las necesidades actuales de movilidad de los estudiantes universitarios. A lo largo del documento de visión se ha identificado una problemática real y significativa: los altos costos de transporte, la falta de alternativas accesibles, la inseguridad en desplazamientos y el congestionamiento vehicular en los alrededores del campus universitario.

RideUPT propone una plataforma integral que aborda estos desafíos mediante un modelo de transporte compartido seguro, económico y confiable, basado en la validación institucional y la geolocalización en tiempo real. El sistema combina tecnologías modernas —como Flutter, Firebase, Google Maps y MongoDB— con una arquitectura escalable que garantiza rendimiento, disponibilidad y facilidad de mantenimiento.

Asimismo, el análisis de interesados, usuarios y capacidades demuestra que la aplicación no solo es tecnológicamente sólida, sino también socialmente relevante, ya que fomenta la colaboración entre estudiantes, reduce el impacto ambiental y mejora la accesibilidad al campus. Las funcionalidades definidas, junto con los rangos de calidad y estándares establecidos, aseguran que RideUPT entregará una experiencia confiable desde su primera versión.

En conjunto, RideUPT se posiciona como una herramienta clave para modernizar la movilidad universitaria y promover una comunidad más conectada, segura y sostenible, justificando plenamente su implementación y despliegue.

## **XI. RECOMENDACIONES**

Para garantizar el éxito del proyecto y su adopción óptima por parte de la comunidad universitaria, se plantean las siguientes recomendaciones:

1. Priorización de funcionalidades esenciales

Es fundamental que el desarrollo inicial se enfoque en las características de Prioridad 1, tales como autenticación institucional, creación de viajes, sistema de reservas y gestión de estados. Estas funciones forman el núcleo del servicio y permitirán contar con un MVP sólido y funcional.

2. Asegurar una comunicación constante con los usuarios finales

Se recomienda mantener un ciclo de retroalimentación continua con estudiantes conductores y pasajeros para validar la experiencia de uso, ajustar flujos y mejorar la interfaz según necesidades reales.

3. Fortalecer los protocolos de seguridad

Dado que el sistema maneja información personal y ubicación, se debe cumplir estrictamente con estándares de seguridad y privacidad. Esto incluye revisar periódicamente permisos, claves API, prácticas OWASP y mecanismos de cifrado.

4. Planificar una estrategia para escalar el sistema

Aunque RideUPT inicia en la UPT, se recomienda preparar la arquitectura para escalar a otras universidades. Esto implica modular el sistema para manejar múltiples dominios institucionales y ampliar la base de usuarios.

5. Implementar campañas de adopción y capacitación

Para asegurar la aceptación del sistema, la universidad podría promover el uso de RideUPT mediante talleres, charlas y difusión interna. Al educar a los estudiantes sobre los beneficios del transporte compartido, la adopción será más rápida y eficiente.

6. Establecer un plan de mantenimiento continuo

Después del lanzamiento, se aconseja planificar mantenimiento preventivo, monitoreo de rendimiento y actualización periódica de servicios externos (Firebase, API de Maps, etc.). Esto garantizará estabilidad y seguridad del sistema.