

Capítulo I: Introducción

1.1. Startup Profile




1.1.1. Descripción de la Startup




CodeMinds es una startup que surge con la finalidad de transformar la experiencia del transporte escolar a través del uso de tecnologías inteligentes. Ofrecemos una solución integral basada en sensores, pulseras RFID y GPS, diseñada para garantizar la seguridad, eficiencia y tranquilidad de los estudiantes, padres y conductores. Nuestra plataforma combina hardware moderno con aplicaciones web y móviles intuitivas, permitiendo monitorear en tiempo real la ubicación del transporte, controlar la velocidad de las unidades y gestionar el aforo de pasajeros con precisión. Con CodeMinds, padres pueden estar informados al instante sobre los movimientos de sus hijos, mientras que los conductores cuentan con herramientas que mejoran su gestión y cumplimiento de rutas seguras. Estamos comprometidos con crear un entorno de transporte más confiable, transparente y tecnológicamente avanzado para la comunidad escolar.

Visión: Ser referentes en innovación tecnológica para el transporte escolar, impulsando entornos más seguros y eficientes mediante soluciones IoT que conecten a familias, estudiantes y operadores de forma inteligente.

Misión: Desarrollar sistemas de transporte escolar inteligentes que integren tecnologías de vanguardia para mejorar la seguridad, control y comunicación entre todos los actores del proceso, priorizando el bienestar de los estudiantes y la confianza de sus padres.

1.1.2. Perfiles de integrantes del equipo

Integrantes	Descripción
	Mi nombre es Angel Cancho Corilla y soy estudiante de la carrera de Ingeniería de Software. Mi experiencia en proyectos de software se ha fortalecido gracias a cursos de desarrollo de aplicaciones web y móviles. Me destaco por mi compromiso y dedicación para cumplir con cada una de las tareas asignadas.
	Mi nombre es Marcelo Sebastian Ramirez Ramirez y soy estudiante de la carrera de Ingeniería de Software. Tengo experiencia en el desarrollo de páginas web tanto en HTML como en frontend, también en el desarrollo de backend y aplicaciones, siempre comprometido a cumplir todo a tiempo.
	Mi nombre es Paolo Del Carmen Martinez Villanueva y soy estudiante de la carrera de Ingeniería de Software. Cuento con conocimientos en lenguajes de programación como C++, C#, JavaScript, Python, HTML y CSS. Como miembro del equipo me comprometo a apoyar y colaborar con mis compañeros durante la realización del proyecto para poder brindar una solución de calidad innovadora.

Integrantes	Descripción
	Mi nombre es Xiao Lian Li Zegarra y soy estudiante de la carrera de Ingeniería de Software. Cuento con conocimiento en Desarrollo Web con Angular y en lenguajes de programación como C++, C#, Python y Java. Me considero una persona comprometida, responsable y de mente ágil.
	Mi nombre es Scott Huachaca Advincula, soy estudiante de la UPC, la razón por la que elegí la carrera es porque combina las cosas que me gustan como la tecnología y la creación de aplicaciones. Además siempre me ha intrigado como funcionan las aplicaciones que utilizamos a diario, como las redes sociales o aplicaciones de productividad.
	Mi nombre es Juan Diego Cueto Domínguez, soy estudiante de la UPC, ingeniero de software siempre dispuesto a aprender cosas nuevas y apoyar a mis compañeros de equipo. Cuento con conocimientos en varios lenguajes de programación como C++, C#, Java y Python, además de aplicar metodologías ágiles y uso de frameworks en los proyectos.

1.2. Solution Profile

A continuación, se presentan las secciones de Antecedentes y Problemática, y Lean UX Process. La primera consta del enunciado de problema y una descripción de los puntos más importantes que debe resolver la solución, del mismo modo se presentan los objetivos y restricciones que delimitan el alcance del proyecto. La segunda sección es el resultado de la ejecución del Lean UX Proceso sobre el dominio del problema.

1.2.1 Antecedentes y problemática

La técnica de las 5 'W's y 2 'H's es una herramienta que se utiliza para analizar un problema o situación de manera exhaustiva. Consiste en responder a las preguntas clave: ¿Quién? (Who), ¿Qué? (What), ¿Cuándo? (When), ¿Dónde? (Where), ¿Por qué? (Why), ¿Cómo? (How) y ¿Cuánto? (How Much). A continuación, se presenta un análisis utilizando esta técnica para la problemática planteada.

LAS		
5W y 2H	Pregunta	Descripción
Who?	¿Quién es afectado?	Los principales afectados son los estudiantes en edad escolar, especialmente aquellos que utilizan servicios de transporte escolar para desplazarse diariamente a sus instituciones educativas. También se ven directamente afectados sus padres o tutores, quienes experimentan ansiedad, incertidumbre o falta de información sobre la ubicación y seguridad de sus hijos durante el traslado. Finalmente, los conductores también son parte del sistema, ya que muchas veces son objeto de acusaciones injustificadas o carecen de herramientas para realizar su labor de forma segura y controlada.

LAS 5W y 2H	Pregunta	Descripción
What?	¿Cuál es el problema?	El problema central es la falta de control y monitoreo en tiempo real del transporte escolar, lo que genera riesgos de seguridad para los menores, como olvidos de estudiantes dentro del vehículo, exceso de velocidad, sobreaforo, rutas fuera del plan establecido, o falta de información a los padres. En muchos casos, los procesos son manuales o inexistentes, lo cual afecta la confianza de las familias en el servicio de transporte.
When?	¿Cuándo sucede el problema?	El problema se presenta durante el horario de traslado de los estudiantes, tanto en las mañanas (camino al colegio) como por las tardes (regreso a casa). Sin embargo, también ocurre en los momentos previos y posteriores al viaje, cuando los padres no tienen información certera sobre si el estudiante abordó la unidad o si ya descendió en su destino. En algunos casos extremos, los incidentes ocurren en trayectos no autorizados o fuera de los horarios previstos.
Where?	¿Dónde surge el problema?	Esta problemática se da en los vehículos de transporte escolar, mayormente en zonas urbanas de alto tránsito como Lima Metropolitana, donde hay un alto número de unidades informales o sin tecnología de control. Según informes de la Superintendencia de Transporte Terrestre (SUTRAN, 2022) en 2022 hubo un aumento del 51% en accidentes de tránsito con respecto a anteriores años, por lo que se puede asumir que gran parte de los transportes no cumple con los estándares técnicos ni con los protocolos de seguridad establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).
Why?	¿Cuál es la causa del problema?	Las causas son múltiples. Entre ellas se encuentran: la falta de implementación tecnológica, el bajo presupuesto de las instituciones educativas para exigir estos estándares, el escaso control de las autoridades sobre las unidades de transporte escolar, y la alta informalidad del servicio. También influye la ausencia de una cultura digital o de prevención en temas de movilidad escolar, especialmente en zonas vulnerables.
How?	¿Qué llevó a la persona a esta situación?	Las familias, por necesidad laboral o por distancia geográfica, delegan el transporte de sus hijos a terceros, muchas veces sin conocer las condiciones del servicio. La carencia de una plataforma centralizada y de bajo costo para monitorear y gestionar este proceso ha obligado a padres y colegios a confiar en procesos informales o en el "boca a boca", lo que ha derivado en múltiples incidentes de seguridad. La necesidad de soluciones tecnológicas seguras y accesibles se ha hecho evidente.
How Much?	¿Cuál es la cantidad, duración o intensidad del evento?	Según Solano Echevarría (2022), el 65.3% del transporte escolar en Lima operaba de manera informal en ese año, lo que evidencia la falta de control y fiscalización. La intensidad del problema es constante y diaria, y la falta de una solución tecnológica genera riesgos repetitivos. Casos como niños olvidados dentro de unidades o accidentes por exceso de velocidad se reportan con frecuencia mensual en medios nacionales.

1.2.2 Lean UX Process

En este proceso se aplica un enfoque ágil y centrado en el usuario, que integra la visión del modelo de negocio con los problemas reales que se pretenden resolver. Se identifican claramente los **Problem Statements**, se formulan las asunciones y se establecen las hipótesis que guiarán el desarrollo, validación y mejora del producto. Este proceso es esencial para asegurar que la solución final responda tanto a las necesidades de negocio como a las expectativas de los usuarios, apoyándose en iteraciones y validaciones continuas.

1.2.2.1 Lean UX Problem Statements

Dominio (Domain)

La solución se enmarca en el ámbito del **transporte escolar**, con el objetivo de mejorar la **seguridad** y **eficiencia** mediante la integración de tecnologías **IoT** (pulseras RFID para los estudiantes, sensores de aforo y velocidad, y dispositivos GPS) junto con aplicaciones digitales para la **gestión** y **monitoreo en tiempo real**. La aplicación está dirigida tanto a los **conductores** como a los **padres de familia**, mejorando la interacción y comunicación en el transporte escolar, mientras que los **estudiantes** llevan la pulsera RFID como medio de **identificación** y **control**.

Segmentos de Clientes (Customer Segments)

- **Padres de familia:**
Necesitan conocer la **ubicación en tiempo real** del transporte escolar, recibir **alertas de seguridad** y estar informados sobre el **estado del trayecto** de sus hijos para generar **confianza** y **seguridad**.
- **Conductores y operadores de transporte:**
Buscan herramientas para **gestionar el vehículo**, controlar la **identificación de los pasajeros** (a través de pulseras RFID), asegurar el cumplimiento de la normativa de **velocidad** y manejar **incidencias** durante el trayecto.
- **Estudiantes:**
Son los beneficiarios directos del sistema, ya que la **pulsera RFID** facilita su **identificación** y asegura que su presencia en el transporte sea registrada de manera precisa, aumentando su **seguridad** durante el viaje.

Pain Points (Puntos de Dolor)

- **Seguridad insuficiente:**
Los padres no tienen forma de verificar de manera confiable si sus hijos están seguros durante el transporte, y los conductores no tienen un sistema eficiente para asegurar el **aforo** y la correcta **identificación** de los estudiantes.
- **Falta de transparencia:**
Los padres no pueden conocer la **ubicación exacta** del vehículo en tiempo real, lo que genera **incertidumbre** sobre el estado del transporte y la llegada de sus hijos a la escuela.

- **Ineficiencias operativas:**

La dependencia de procesos manuales para gestionar el **registro de asistencia** y el **control de aforo** genera **retrasos** y **errores operativos**, afectando la eficiencia de la operación.

- **Falta de integración:**

Los procesos y dispositivos actuales no están integrados de manera **centralizada**, lo que dificulta la toma de decisiones rápidas y la coordinación entre conductores, padres y operadores de transporte.

Gap (Brecha Identificada)

Existen desconexiones en el flujo de información entre los actores clave (**padres, conductores, operadores**) durante el transporte escolar. La falta de un sistema **integrado** que centralice la información y automatice los procesos críticos de monitoreo y gestión del transporte limita la eficiencia operativa y la seguridad del servicio. Es necesario desarrollar una solución que conecte a estos actores de forma eficiente y que permita un **monitoreo más seguro y preciso** de los estudiantes, utilizando las **pulseras RFID** para la **identificación**.

Visión / Strategy (Visión y Estrategia)

- **Visión:**

Transformar el **transporte escolar** en un servicio **seguro, eficiente y transparente**, mediante la integración de tecnologías **IoT** (incluyendo las **pulseras RFID** para los estudiantes) y plataformas digitales que permitan el **monitoreo en tiempo real** y la interacción directa entre **padres y conductores**.

- **Estrategia:**

- **Tecnológica:** Integrar dispositivos **IoT** (RFID, sensores de aforo y GPS) en una **plataforma centralizada** accesible a través de aplicaciones móviles y web para conductores y padres, con un sistema de **pulseras RFID** para los estudiantes.
- **Operativa:** Automatizar el **registro de asistencia, control de aforo, monitoreo de velocidad**, y la **comunicación en tiempo real** con los padres y conductores para garantizar el cumplimiento de los tiempos y la seguridad.
- **De mercado:** Iniciar con **pilotos en áreas urbanas** con alta densidad de usuarios (instituciones escolares y rutas de alto tránsito) para validar la solución y escalar progresivamente a otros segmentos.

Initial Segment (Segmento Inicial)

El enfoque inicial estará en **instituciones educativas** y **rutas de transporte escolar** en **áreas urbanas**, donde la adopción de tecnologías innovadoras pueda tener un **impacto visible** y facilitar la escalabilidad. Este segmento incluirá tanto a los **padres** que buscan **seguridad y visibilidad**, como a los **conductores** que requieren herramientas eficientes para gestionar el transporte. Los **estudiantes**, al llevar la **pulsera RFID**, podrán ser fácilmente identificados y registrados de manera precisa durante el trayecto.

1.2.2.2. Lean UX Assumptions.

Business Assumptions

Suponen que la solución generará valor para el negocio.

- Asumimos que la institución educativa invertirá en esta tecnología porque mejorará su propuesta de seguridad y atraerá más matrículas.
- Asumimos que el modelo de suscripción mensual para acceso a datos en tiempo real es económicamente viable.

Value Assumptions

Suponen que los usuarios percibirán valor en las funcionalidades.

- Asumimos que los padres verán las notificaciones push de ubicación en tiempo real como una mejora clara de su tranquilidad.
- Asumimos que los conductores valorarán la automatización del registro de asistencia por RFID y lo usarán diariamente.

Usability Assumptions

Suponen que la interfaz será fácil de usar y entender.

- Asumimos que los conductores podrán escanear pulseras RFID en menos de 3 segundos por estudiante sin formación previa.
- Asumimos que los padres entenderán y navegarán la app móvil con un flujo de notificaciones y mapa integrado sin problemas.

Feasibility / Technical Assumptions

Suponen que es técnicamente posible implementar la solución.

- Asumimos que la red móvil/Wi-Fi disponible en rutas escolares soporta la transmisión de datos GPS y RFID en tiempo real.
- Asumimos que los sensores de aforo y velocidad se integran sin latencia perceptible con nuestro backend.

Market / Growth Assumptions

Suponen que el producto puede crecer y escalar.

- Asumimos que, tras un piloto exitoso en una escuela urbana, otras escuelas replicarán la solución en los siguientes 6 meses.
- Asumimos que el mercado de transporte escolar en zonas urbanas adoptará nuevas tecnologías IoT en un 30 % en el primer año.

1.2.2.3. Lean UX Hypothesis Statements.

Business Assumptions

Suposición:

"Asumimos que la institución educativa invertirá en esta tecnología porque mejorará su propuesta de seguridad y atraerá más matrículas."

Hipótesis:

"Si implementamos un sistema de seguridad mejorada mediante tecnologías IoT (RFID, GPS, sensores de aforo) para el transporte escolar, entonces las instituciones educativas verán un aumento del 15% en las matrículas en los primeros 6 meses debido a la mejora de la seguridad y la transparencia que proporciona el sistema."

Value Assumptions

Suposición:

"Asumimos que los padres verán las notificaciones push de ubicación en tiempo real como una mejora clara de su tranquilidad."

Hipótesis:

"Si implementamos notificaciones push que informen a los padres sobre la ubicación y el estatus del transporte escolar en tiempo real, entonces el 85% de los padres reportarán una mejora significativa en su percepción de seguridad y satisfacción con el servicio."

Suposición:

"Asumimos que los conductores valorarán la automatización del registro de asistencia por RFID y lo usarán diariamente."

Hipótesis:

"Si implementamos un sistema automatizado de registro de estudiantes con pulseras RFID, entonces el 90% de los conductores utilizarán el sistema a diario, reduciendo el tiempo dedicado al registro manual en un 40%."

Usability Assumptions

Suposición:

"Asumimos que los conductores podrán escanear pulseras RFID en menos de 3 segundos por estudiante sin formación previa."

Hipótesis:

"Si los conductores pueden escoger y escanear pulseras RFID en menos de 3 segundos sin formación previa, entonces el proceso de registro de estudiantes se completará de manera un 50% más rápida, sin necesidad de formación adicional para los conductores."

Suposición:

"Asumimos que los padres entenderán y navegarán la app móvil con un flujo de notificaciones y mapa integrado sin problemas."

Hipótesis:

"Si diseñamos una aplicación móvil intuitiva para los padres, con un flujo sencillo para ver notificaciones y el mapa del transporte escolar, entonces el 95% de los padres podrán navegarla sin dificultades y encontrar la información en menos de 2 minutos de uso."

Feasibility / Technical Assumptions

Suposición:

"Asumimos que la red móvil/Wi-Fi disponible en rutas escolares soporta la transmisión de datos GPS y RFID en tiempo real."

Hipótesis:

"Si las redes móviles y Wi-Fi disponibles en las rutas escolares son capaces de soportar la transmisión de datos GPS y RFID en tiempo real, entonces se logrará un monitoreo continuo de la ubicación del vehículo y los estudiantes sin interrupciones, con un 99% de disponibilidad en todo momento."

Suposición:

"Asumimos que los sensores de aforo y velocidad se integran sin latencia perceptible con nuestro backend."

Hipótesis:

"Si los sensores de aforo y velocidad se integran eficientemente con el backend sin latencia perceptible, entonces el sistema podrá ofrecer información en tiempo real sobre la ocupación del vehículo y el cumplimiento de la velocidad, sin errores y con una latencia menor a 1 segundo."

Market / Growth Assumptions

Suposición:

"Asumimos que, tras un piloto exitoso en una escuela urbana, otras escuelas replicarán la solución en los siguientes 6 meses."

Hipótesis:

"Si realizamos un piloto exitoso en una escuela urbana, entonces podemos esperar que el 30% de las escuelas urbanas adopten la solución en los siguientes 6 meses, generando una tasa de crecimiento acelerada de la solución en áreas urbanas."

Suposición:

"Asumimos que el mercado de transporte escolar en zonas urbanas adoptará nuevas tecnologías IoT en un 30% en el primer año."

Hipótesis:

"Si el mercado de transporte escolar urbano adopta tecnologías IoT, entonces un 30% de los proveedores de transporte escolar implementarán soluciones de RFID y GPS en sus vehículos durante el primer año, acelerando la adopción tecnológica en el sector."

1.2.2.4. Lean UX Canvas.

PERSONA: Empathy map

Business problem

El sistema actual de transporte escolar carece de mecanismos eficientes e integrados para garantizar la seguridad de los estudiantes, generar confianza en los padres y mejorar la operatividad de los conductores e instituciones educativas. Esto genera desconianza, riesgos y pérdidas operativas.

Solution idea

Desarrollar una plataforma centralizada que integre dispositivos IoT (pulseras RFID, sensores de aforo, GPS) con una app móvil para padres y conductores, y un dashboard web para las instituciones educativas.

Business outcomes

Los resultados de negocio esperados incluyen aumentar la satisfacción de los padres y su confianza en el transporte escolar, reducir errores de registro y tiempos de operación de los conductores, mejorar el control y monitoreo por parte de las instituciones educativas, y facilitar la escalabilidad del sistema a nuevos colegios y zonas urbanas.

Users & customers

Los usuarios son los estudiantes que utilizan el transporte escolar a diario, así como los conductores y operadores del transporte escolar. Los clientes son los padres de familia que contratan el servicio y las instituciones educativas que ofrecen el transporte como un valor agregado.

What's the most important thing we need to learn first ?

Lo más importante que necesitamos aprender primero es si los padres realmente usarían una app para rastrear la ubicación del bus y si eso les brinda tranquilidad. También debemos saber si los conductores están dispuestos a usar herramientas digitales como pulseras o sensores, y si las escuelas ven valor en integrar esta solución dentro de su propuesta educativa.

Users & benefits

Los padres ganan tranquilidad al saber dónde están sus hijos y recibir alertas. Los conductores reducen su carga operativa y tienen mayor control. Las escuelas obtienen mejores reportes y pueden reaccionar ante incidentes. Los estudiantes viajan con más seguridad y protección.

Hypothesis

Creemos que si ofrecemos a los padres una app con rastreo en tiempo real y alertas, confiarán más. Si los conductores usan herramientas digitales, su trabajo será más eficiente. Y si las escuelas pueden monitorear todo en una plataforma, estarán dispuestas a adoptarla.

What's the least amount of work we need to do to learn the next most important thing?

La menor cantidad de trabajo para aprender eso es crear un MVP con una app simulada de ubicación GPS, hacer una prueba piloto con un colegio y un bus, y luego entrevistar a padres, conductores y personal escolar. Además, incluir un dashboard básico para ver asistencia y rutas, lo que nos permitirá validar las hipótesis antes de invertir en una solución completa.

“

UXPRESSIA

1.3. Segmentos objetivo.

Tipo de Usuario	Padres	Conductores
Geográfico	<p>País: Perú</p> <p>Zona residencial: Urbana y periurbana, especialmente zonas donde se utiliza transporte escolar.</p>	<p>País: Perú</p> <p>Zona residencial: Principalmente urbana y zonas cercanas a colegios.</p>

Tipo de Usuario	Padres	Conductores
Psicográfico	<p>Clase Social: Media y media-alta.</p> <p>Estilo de vida: Padres preocupados por la seguridad, bienestar y puntualidad de sus hijos. Valoran la tecnología como herramienta de monitoreo y control.</p>	<p>Clase Social: Media y media-baja.</p> <p>Estilo de vida: Personas responsables, organizadas y comprometidas con la seguridad vial y el transporte escolar.</p>
Demográfico	<p>Edad: Entre 28 y 50 años.</p> <p>Nivel de ingreso: Medio a medio-alto.</p> <p>Nacionalidad: Peruana o extranjera con hijos estudiando en el país.</p>	<p>Edad: Entre 25 y 55 años.</p> <p>Nivel de ingreso: Medio a medio-bajo.</p> <p>Nacionalidad: Peruana. Deben contar con licencia de conducir y experiencia previa.</p>