ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA TOULOUSE LAUTREC

“Zona Segura: Sistema Integral para la Protección Escolar en Paraderos de SJL"

PROYECTO DE INNOVACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN DIRECCIÓN Y DISEÑO PUBLICITARIO

PRESENTADO POR
Rubi Gabriela Yahesi Delgado Berdillana
DNI: 72777094, Perú
ORCID: 0009-0006-2927-7267

PROYECTO DE INNOVACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN ARQUITECTURA DE INTERIORES

PRESENTADO POR
Maria Azucena Monge Matta
DNI: 76795573, Perú
ORCID: 0009-0005-6973-3995

ASESOR
Palomino Nolasco, Elizabeth Fabiola
DNI: 47052640, Perú
ORCID: 0009-0001-9390-2980

ASESOR
Chiroque Gonzalez, Ursula
DNI: 46074227, Perú
ORCID: 0009-0006-9241-5001

JURADO
Marysol Kelly Lopez Chavez
Kelly Doris Sanchez Villanueva
Miguel Angel Fernandez de la Cruz

Lima, Julio 2026

Informe-2016000214-2019000099-Delgado-Monge.docx

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::11391:591899124

Fecha de entrega
16 may 2026, 4:15 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
16 may 2026, 4:19 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
Informe-2016000214-2019000099-Delgado-Monge.docx

Tamaño del archivo
21.5 MB

40 páginas

6481 palabras

36.836 caracteres

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

Fuentes principales

3%	Fuentes de Internet
1%	Publicaciones
9%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

A mis padres, con amor y gratitud infinita. Por su apoyo incondicional en cada desvelada, por ser mi motivación constante para construir un futuro más seguro para los demás y por enseñarme que siempre se puede ir más allá. Este logro es tan suyo como mío.

María Azucena

A mis padres y hermano que me apoyaron y motivaron a continuar con mis estudios, logrando así este objetivo. A mis queridos amigos que me estuvieron acompañando, animándome en las largas noches y momentos en que más lo necesite,

Tqm MER y ISMP

emoji ugu.

Rubi Gabriela

Agradecimiento

Deseamos expresar nuestro más profundo agradecimiento a la Escuela de Educación Superior Tecnológica Toulouse Lautrec, por brindarnos las herramientas metodológicas y el espacio creativo necesarios para desarrollar nuestra formación profesional y este proyecto de innovación.

Asimismo, agradecemos de manera especial a nuestras asesoras de tesis, por su guía constante, su tiempo y su rigor académico, los cuales fueron fundamentales para estructurar y concluir con éxito el presente trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Información general **1**

1.1 Título del Proyecto de Innovación 1

1.2 Resumen del Proyecto de Innovación 1

II. Descripción de la innovación **3**

2.1 Investigar para diseñar 3

2.1.1 Actores del Proyecto 3

2.1.2 Contexto general 4

2.1.3 Problema u oportunidad 6

2.1.4 Reto de diseño 7

2.2 Diseñar para crear valor 8

2.2.1 Propuesta de valor 8

2.1.2 Solución 10

2.3 Diseñar el servicio 14

2.3.1 Blueprint del servicio 17

2.3.2 Artefacto(s) 20

2.3.3 Experimentos 21

2.4 Resumen del proyecto de innovación 24

III. Conclusiones y recomendaciones **25**

IV. Referencias Bibliográficas **26**

V. Anexos **27**

ÍNDICE DE FIGURAS

1. **Figura 1** Mapa de Actores **3**
2. **Figura 2** Arquetipo de Usuario **3**
3. **Figura 3** Customer Journey Map As-Is **7**
4. **Figura 4** Lienzo de propuesta de valor **9**
5. **Figura 5** Infografía del sistema integral Zona Segura **11**
6. **Figura 6** *Flujo de pantallas e interfaz de la plataforma digital para el operador de la ATU* **13**
7. **Figura 7** Prototipo de baja resolución **15**
8. **Figura 8** Blueprint del servicio Zona Segura **19**
9. **Figura 9** Resumen de validación mediante formularios **23**

I. Información general

1.1 Título del Proyecto de Innovación

“Zona Segura: Sistema Integral para la Protección Escolar en Paraderos de SJL".

1.2 Resumen del Proyecto de Innovación

El presente proyecto de innovación, denominado **“Zona Segura”**, surge como respuesta a la problemática de movilidad escolar insegura y desorden operativo en los paraderos de la Av. Próceres de la Independencia y la Av. Fernando Wiesse, en el distrito de San Juan de Lurigancho. La investigación identificó que la falta de infraestructura táctica y de herramientas tecnológicas de soporte para el personal operativo de la ATU facilita la proliferación del transporte informal, exponiendo a la comunidad educativa a situaciones de riesgo crítico durante las horas de mayor afluencia escolar.

La propuesta se constituye como un sistema integral de gestión y organización territorial que articula una intervención urbana física con una plataforma digital de soporte. Este servicio híbrido emplea estrategias de **urbanismo táctico** —mediante *wayfinding* pavimentado, vallas disuasorias modulares y señalética aérea— sincronizadas con una **herramienta tecnológica** diseñada para el fiscalizador. La aplicación permite el registro de incidencias en tiempo real, acceso a mapas interactivos de unidades legales, un botón SOS para auxilio inmediato y la formalización de reportes digitales, optimizando la capacidad de respuesta institucional ante conflictos y contribuyendo directamente al cumplimiento del **Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (Educación de Calidad)** al garantizar entornos escolares seguros.

Para el desarrollo del proyecto se aplicó una metodología de resolución creativa de problemas, integrando herramientas de **Design Thinking** y **Lean Startup**. Este enfoque permitió centrar la solución en el usuario mediante el uso de arquetipos (Persona), mapas de actores y mapas de trayectoria que delinearon la mecánica del servicio. La viabilidad de la propuesta fue validada mediante un proceso de experimentación cuantitativa y cualitativa con prototipos de alta fidelidad y formularios de consulta dirigidos a alumnos, padres y personal de la ATU. Los resultados confirmaron que la solución no solo mejora la organización del espacio, sino que reduce la normalización del riesgo, por lo que se recomienda su implementación piloto en paraderos estratégicos para su posterior escalabilidad a nivel metropolitano.

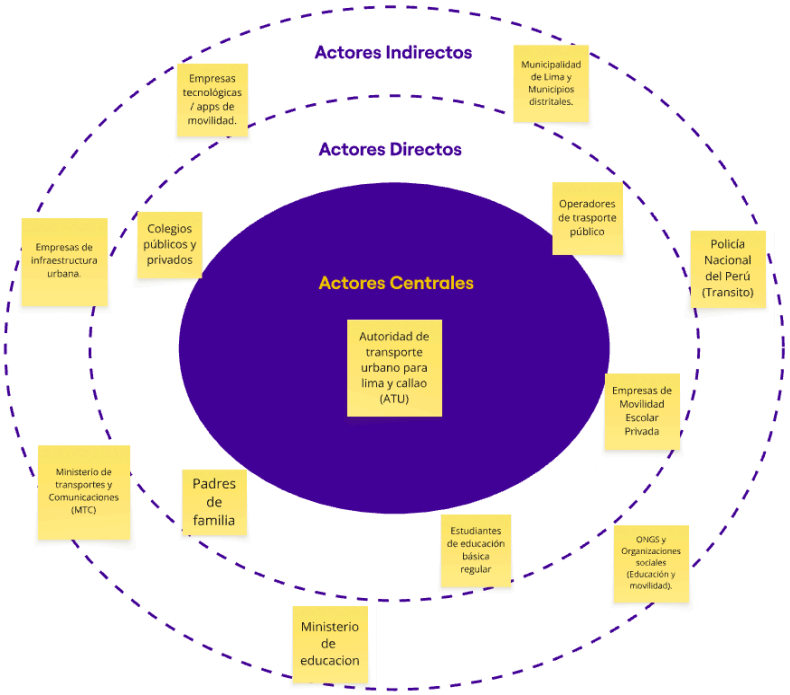
II. Descripción de la innovación

2.1. Investigar para diseñar

2.1.1. Actores del Proyecto

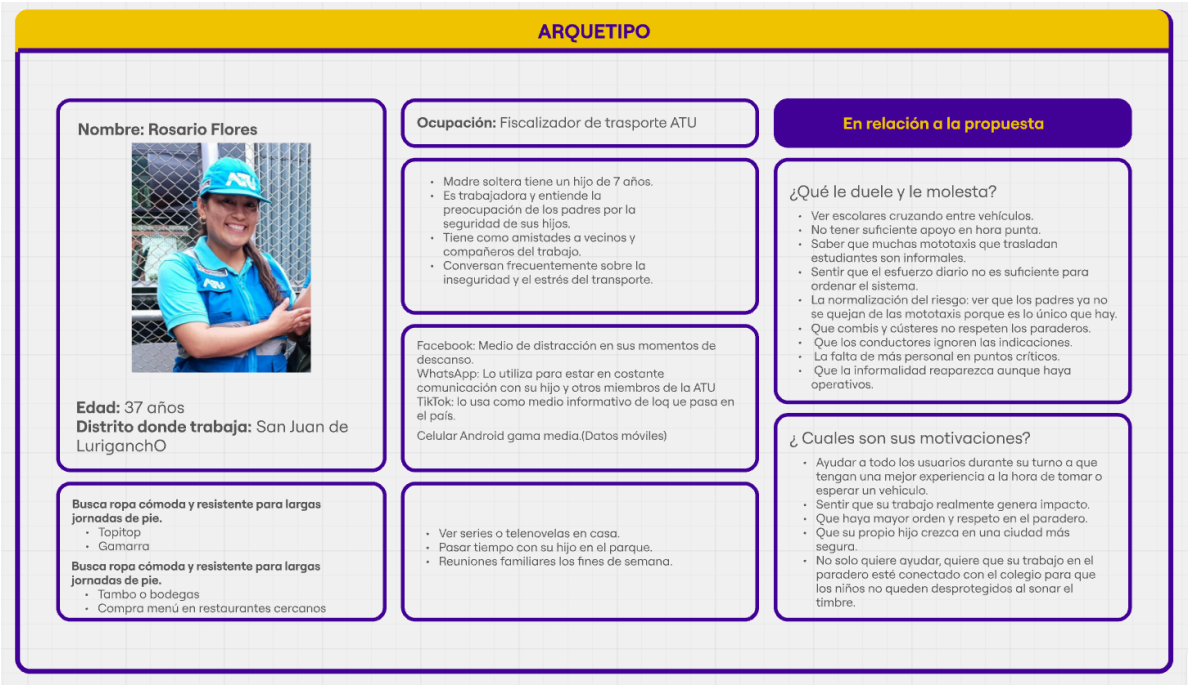
El actor principal del proyecto es la Autoridad de Transporte Urbanístico para Lima y Callao (ATU), particularmente sus fiscalizadores, orientadores y supervisores destacados en los paraderos. Este personal cumple un rol clave en la organización del transporte público, garantizando el uso adecuado de los paraderos formales y el cumplimiento de las normas vigentes, teniendo la potestad exclusiva de supervisar, fiscalizar y sancionar los servicios de transporte terrestre dentro de su jurisdicción (MTC, 2019).

Para comprender la estructura de relaciones, jerarquías y niveles de influencia entre las diversas entidades y usuarios que confluyen en el entorno de estudio, se procedió a realizar un mapeo de los involucrados en el ecosistema de paraderos del distrito de San Juan de Lurigancho.



(Figura 1: MAPA DE ACTORES)

Con la finalidad de humanizar los datos recopilados e identificar de manera específica las necesidades, motivaciones y dolores dentro de la labor de campo, se estructuró un perfil representativo del personal operativo de la ATU.



(Figura 2: ARQUETIPO DE USUARIO)

A través de nuestro arquetipo, Rosario, en su labor diaria orienta a los usuarios sobre rutas y reordenamientos; fiscaliza que los vehículos respeten las zonas autorizadas de recojo y las líneas de parada, y apoya la operación asegurando el cumplimiento de frecuencias en corredores y servicios troncales. Su presencia constante busca mantener el orden y contribuir a un sistema de transporte más eficiente y seguro.

No obstante, en la labor de sus funciones enfrentan diversas dificultades: alta presencia de informalidad, invasión de paraderos por unidades no autorizadas y desorden en zonas escolares.

Este escenario se complejiza debido a que el transporte menor (mototaxis) opera bajo un alto índice de informalidad y debilidad en el control municipal, lo que convierte a los entornos escolares en puntos críticos de vulnerabilidad vial y desorden territorial (Quispe y Alvites, 2022). Asimismo, existe una limitada identificación visual de vehículos formales y escasez de herramientas tecnológicas para el registro y seguimiento de incidencias en tiempo real. Esta realidad genera sobrecarga operativa, una sensación de que su trabajo no genera el impacto que quisiera, y dificultad en el control territorial, especialmente en horarios críticos de ingreso y salida escolar, donde la aglomeración y la falta de infraestructura de soporte incrementan la percepción de inseguridad (Trabajador de la ATU, 2026) . Por ello surge la necesidad de una solución integral que fortalezca su labor, mejore la organización en los paraderos y refuerce la seguridad de los estudiantes.

2.1.2. Contexto general

San Juan de Lurigancho, el distrito más poblado de Lima Metropolitana, presenta una alta demanda de movilidad diaria que supera la capacidad del transporte formal. Esta situación ha favorecido la expansión de mototaxis y otras modalidades que operan tanto de manera formal como informal. Según

Jauregui-Fung et al. (2019), aunque muchos mototaxistas cuentan con autorización municipal, la informalidad en el sector provoca que la opinión pública mantenga una percepción desfavorable de este medio de transporte. La coexistencia de estas unidades formales e informales en los paraderos genera caos vehicular, dificulta la fiscalización y vulnera la seguridad urbana, especialmente en las zonas escolares.

Frente a esta problemática, el Estado ha impulsado iniciativas orientadas a mejorar la seguridad vial. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), a través del programa “Entornos Escolares Seguros”, promueve la implementación de señalización, dispositivos de control y medidas de calmado de tráfico en los alrededores de instituciones educativas; marco institucional que busca garantizar el orden y el cumplimiento de las normas de tránsito (MTC, 2025). No obstante, pese a estos esfuerzos, persisten desafíos estructurales relacionados con la informalidad, la congestión y la limitada capacidad de control en los paraderos periféricos.

Como parte de las acciones de ordenamiento, la ATU ejecutó la remodelación de paraderos del Corredor Morado en San Juan de Lurigancho, incorporando mejoras en infraestructura, accesibilidad y señalización para optimizar la experiencia de los usuarios (El Peruano, 2024). Estas intervenciones representan avances importantes en la optimización del sistema; sin embargo, las condiciones observadas en horarios de alta afluencia, particularmente en entornos escolares, evidencian que aún se requieren soluciones complementarias que fortalezcan la organización territorial y la seguridad de los estudiantes en los paraderos viales.

A partir del procesamiento de los datos recogidos en campo y el análisis de las entrevistas, se organizaron los hallazgos principales

en grupos temáticos como "Gestión Institucional" y "Sistema de Movilidad Informal" para su posterior interpretación.

2.1.3. Problema y oportunidad

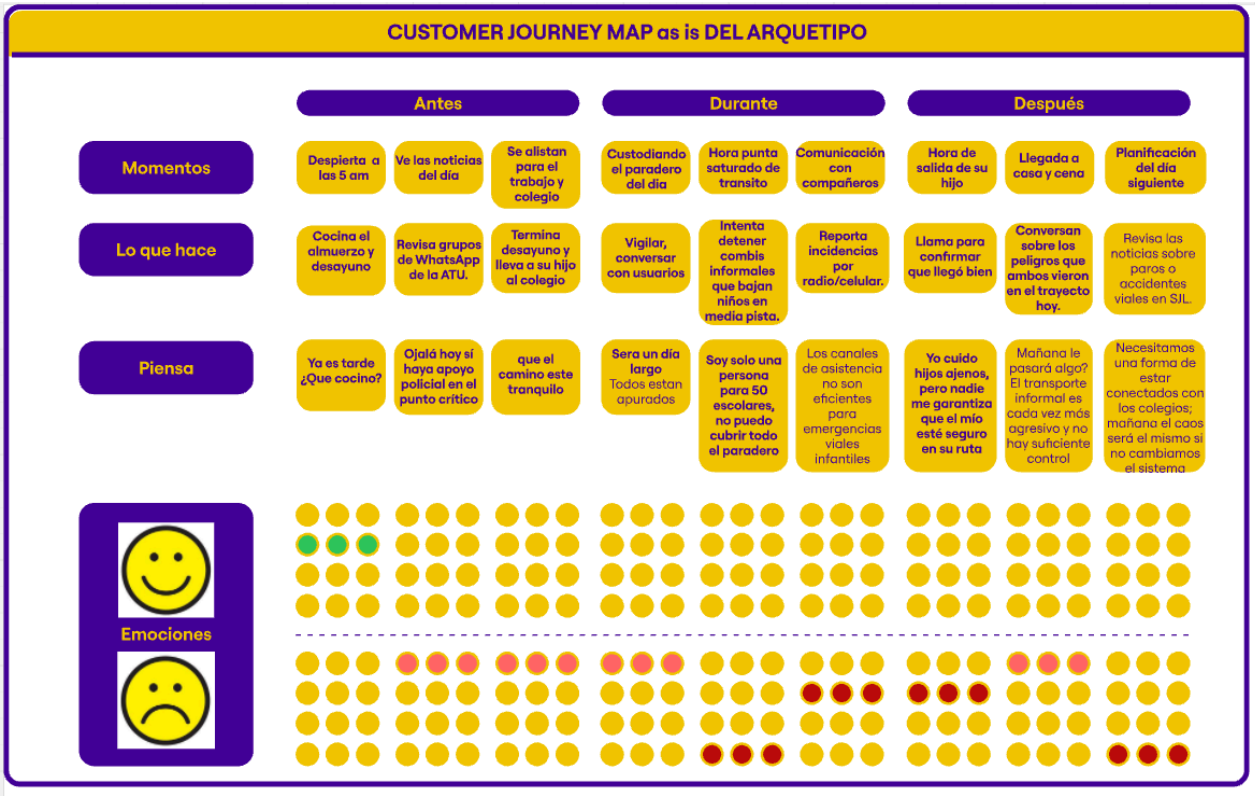
A pesar de los esfuerzos institucionales para mejorar la infraestructura y la seguridad vial en San Juan de Lurigancho, los paraderos ubicados en zonas escolares continúan presentando condiciones de desorden y riesgo.

El uso del mototaxi adquiere un rol central en la dinámica de movilidad de los escolares. Este medio es una de las pocas alternativas de transporte motorizado disponibles por su accesibilidad económica, la posibilidad de dejar a los pasajeros en “la puerta” de su destino y la reducción significativa del tiempo de traslado lo convierten en el medio más utilizado para recorridos cortos, particularmente por poblaciones vulnerables. No obstante, el incremento de unidades informales y su vinculación con hechos delictivos ha generado una percepción ambivalente entre necesidad y riesgo (Roman,2024). Esta situación se agrava por la coexistencia de transporte formal e informal, la escasa identificación visual de unidades autorizadas y la congestión en horarios escolares, factores que exponen a los estudiantes a escenarios inseguros. Aunque el personal operativo de la ATU realiza labores de supervisión y fiscalización, enfrenta limitaciones operativas y tecnológicas que restringen un control territorial efectivo.

En este contexto, surge la oportunidad de fortalecer la labor del personal de la ATU mediante un sistema integral que combine la organización física del espacio, la identificación clara del transporte autorizado y herramientas digitales de monitoreo y reporte. La implementación de soluciones que articulen señalización territorial y apoyo tecnológico permitiría reducir la informalidad visible en los

paraderos, mejorar la percepción de orden y contribuir a la consolidación de entornos escolares más seguros.

Para mapear detalladamente los puntos críticos, las interacciones y los momentos de mayor frustración que experimenta el personal operativo durante el ejercicio de sus funciones viales en horarios críticos escolares, se construyó el mapa de trayectoria actual del servicio.



(Figura 3: Customer Journey Map As-Is)

2.1.4. Reto de diseño

A partir del análisis del contexto en que se encuentran los paraderos de San Juan de Lurigancho y las necesidades operativas del personal de la ATU (representado en el arquetipo de Rosario), se define el siguiente reto de diseño, alineándose

directamente con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4: Educación de Calidad):

¿Cómo podríamos optimizar la labor de Rosario, fiscalizadora de la ATU en SJL, para transformar los paraderos en entornos de protección y orientación escolar, reduciendo su frustración ante la informalidad y evitando que los estudiantes normalicen conductas de riesgo?

2.2. Diseñar para crear valor

2.2.1. Propuesta de valor

Luego de la fase de investigación y análisis de campo, se definió la propuesta de valor para el proyecto “Zona Segura”, orientada a mitigar las frustraciones del usuario y potenciar sus ganancias operativas mediante un sistema que combina señalización táctica, organización espacial y soporte digital en tiempo real.

Se reconoce que nuestro arquetipo (Rosario) enfrenta situaciones críticas de caos en horas punta, caracterizadas por empujones, aglomeración de usuarios, cruces peatonales desordenados, señalización deficiente y la presencia de transporte informal que desembarca escolares en medio de la calzada vehicular (Personal de la ATU,2026). Asimismo, la percepción de un respaldo institucional limitado y la escasez de herramientas de coordinación inmediata generan en el fiscalizador un alto nivel de estrés, frustración y una profunda sensación de aislamiento frente al riesgo vial.

Este escenario responde directamente al hallazgo o *insight* transversal de nuestra investigación: **cuando el riesgo se vuelve costumbre, deja de percibirse como peligro y empieza a enseñarse como algo normal**. Para quebrar esta normalización del peligro en la comunidad escolar, la solución propuesta alinea sus componentes directamente con el perfil del usuario, tal como se detalla formalmente a continuación.



(Figura 4: Lienzo de propuesta de valor)

Nota. Elaboración propia en base a la matriz de encajes de dolores, tareas y ganancias.

- **Mitigadores de dolor:** La propuesta mitiga los principales desafíos operativos que enfrenta Rosario en los paraderos escolares de San Juan de Lurigancho al organizar físicamente el espacio mediante la delimitación clara de la “Zona Segura” y reforzar la señalización visible. Esta intervención reduce el desorden en horas punta, limita la invasión de transporte informal y facilita la identificación de unidades autorizadas. Asimismo, la incorporación de una herramienta digital de monitoreo y reporte en tiempo real brinda respaldo institucional, mejora la capacidad de respuesta ante incidencias y disminuye la sobrecarga operativa y el estrés del fiscalizador en campo.

- **Generadores de ganancia:** Además de reducir las problemáticas existentes, la propuesta genera valor institucional y comunitario al fortalecer la autoridad y la presencia de la ATU en los entornos escolares. La implementación del sistema mejora la percepción de seguridad entre estudiantes y padres de familia, optimiza la toma de decisiones mediante el registro sistematizado de incidencias y permite recopilar información estratégica para futuras intervenciones. De esta manera, se consolida un modelo de gestión territorial organizado, replicable y alineado con la construcción de entornos escolares más seguros y sostenibles.

2.2.2. Solución

La solución planteada consiste en la implementación de un sistema integral denominado "Zona Segura", el cual combina una intervención física en los paraderos escolares con una herramienta digital de apoyo para el personal operativo de la Autoridad de Transporte Urbano (ATU) en San Juan de Lurigancho. Esta propuesta busca fortalecer la organización territorial, mejorar la seguridad en horarios críticos y optimizar la capacidad de supervisión en campo a través de componentes de rápida implementación y alta viabilidad local.

A continuación, se presenta una visualización operativa e infográfica de alto nivel que sintetiza el funcionamiento híbrido de "Zona Segura", detallando cómo interactúan sus componentes físicos y digitales antes, durante y después del horario escolar crítico.

1. Intervención física en paraderos La primera dimensión de la solución se centra en la reorganización del entorno físico del paradero escolar mediante señalización táctica,

delimitación espacial y elementos de control pedagógico para estructurar el flujo en las horas punta.



(Figura 5: *Infografía del sistema integral Zona Segura*)

Nota. Propuesta visual de la infraestructura física y elementos tácticos en el paradero escolar de la Av. Próceres. Nota. Elaboración propia en base al diseño de componentes presenciales.

Tal como se observa en la Figura 5, esta dimensión se compone de los siguientes artefactos:

- **Señalización horizontal pavimentada (Escudo de Piso y Wayfinding):** Pintura vial verde de alto contraste con las siglas de la ATU aplicada sobre la calzada, que delimita visualmente el

área de espera exclusiva para los escolares y la zona de abordaje segura. Su función es que los estudiantes identifiquen su espacio y los conductores reconozcan la prioridad peatonal.

- **Canalizadores de flujo (Vallas móviles modulares):** Barreras físicas portátiles e interconectadas que se colocan ordenadamente durante los horarios escolares. Sirven para organizar las colas de los menores, evitar los empujones hacia la pista y muestran contenido educativo sobre seguridad vial para niños y padres (educación de tráfico y conductas seguras).
- **Señalética vertical (Tótem informativo):** Estructura vertical fija de señalización aérea que identifica el paradero como "Zona Escolar Activa", sirviendo como un hito visual de advertencia y control para el transporte menor y el transporte público formal.

Esta intervención estructurada permite ordenar los flujos vehiculares y peatonales, mitigar la invasión de paraderos por parte del transporte informal y generar un entorno urbano predecible y controlado durante el horario escolar.

2. Aplicación digital para fiscalizadores de la ATU

La segunda dimensión corresponde a la "Plataforma para miembro de la ATU", un aplicativo móvil diseñado específicamente para dar soporte al operador en campo (Rosario) durante su jornada. Su arquitectura digital está estructurada para optimizar el control, la comunicación institucional y el registro de datos.



(Figura 6: *Flujo de pantallas e interfaz de usuario de la plataforma digital para el operador de la ATU.*)

Nota. Elaboración propia.

- **Módulo de validación y registro mediante tecnología LPR:** Sistema integrado con la cámara del Tótem que procesa el reconocimiento automático de placas (LPR), cruzando la información en tiempo real con la base de datos para validar la legalidad de las mototaxis que ingresan al paradero escolar.
- **Módulo de Emergencia (Botón SOS):** Canal de alerta rápida y prioritaria para reportar situaciones de conflicto severo, accidentes o emergencias viales en la zona escolar, permitiendo solicitar auxilio inmediato a la PNP o Serenazgo.
- **Mapa en tiempo real:** Interfaz cartográfica que permite visualizar geográficamente la zona de paraderos y el estado del cuadrante de protección escolar durante el turno.

- **Módulo de Chat entre operadores:** Espacio de mensajería interna que permite la comunicación y coordinación directa con otros compañeros fiscalizadores o reguladores que se encuentren destacados en paraderos y zonas aledañas.
- **Reporte de incidencias:** Formulario digital ágil donde la fiscalizadora registra en tiempo real o durante el turno los eventos particulares del paradero, como choques, invasión de informales o aglomeraciones, eliminando las anotaciones manuales en papel.
- **Reporte del día:** Módulo obligatorio de cierre de turno donde Rosario registra el resumen total de lo ocurrido en el día, consolidando los datos operativos antes de cerrar su jornada para asegurar la trazabilidad de la gestión.
- **Manual contra incidentes:** Repositorio digital integrado que funciona como guía de consulta rápida, indicando los protocolos institucionales de la ATU y los pasos a seguir ante conductas de riesgo o infracciones en el entorno escolar.

Este sistema híbrido organiza el entorno físico mediante el urbanismo táctico y dota a la fiscalizadora de una herramienta digital completa que reduce el aislamiento operativo, mitiga el estrés en horas punta y formaliza el control territorial en favor de los estudiantes.

2.3. Diseñar el servicio

El desarrollo del servicio "Zona Segura" se articuló mediante un proceso de prototipado iterativo, orientado a materializar las estrategias de control y seguridad para el personal operativo de la ATU. El diseño no se concibió como una solución estática, sino como un ecosistema en constante evolución que busca mitigar el desorden vial y la percepción de inseguridad en los paraderos escolares de San Juan de Lurigancho.

A continuación, se describe la progresión técnica desde la exploración conceptual inicial hasta la configuración del servicio:

A. Fase Inicial: Definición Estructural y Flujos de Baja Resolución | Prototipo 1

En esta primera etapa, el desarrollo se centró en establecer una jerarquía visual y espacial en el paradero a través de un prototipo de baja resolución. El objetivo principal fue validar la disposición de los artefactos tácticos en el entorno real de la Av. Próceres, priorizando la canalización de los estudiantes y la restricción del transporte informal.

En el frente presencial, se proyectó el uso de un **Escudo de Piso** de gran formato para demarcar el área de abordaje, complementado por **vallas modulares** y un **tótem informativo**. Esta configuración inicial permitió evaluar la visibilidad de los elementos y su capacidad para organizar el flujo peatonal en momentos de alta densidad. En el frente digital, se establecieron los flujos básicos de una aplicación de soporte, enfocada en brindar a la fiscalizadora (Rosario) una herramienta de registro rápido y comunicación directa.



(Figura 7. *Prototipo de baja resolución)*

B. Fase Media: Optimización de Puntos de Contacto y Ergonomía Operativa

Dada la naturaleza crítica del servicio durante las horas punta, la segunda fase se orientó a refinar la interacción entre el usuario y los artefactos. Se analizó la ergonomía de las vallas para asegurar que su movilidad permitiera una gestión ágil del espacio, mientras que la señalética del tótem fue simplificada para garantizar una lectura rápida por parte de los conductores.

En esta iteración, la plataforma digital evolucionó hacia una interfaz más intuitiva. Se integraron módulos estratégicos como el **Mapa en tiempo real** y el **Chat entre operadores**, transformando la aplicación de un simple registro de datos a un sistema de soporte y respaldo institucional. Esta fase fue determinante para confirmar que la eficiencia de la fiscalizadora depende de la sincronización absoluta entre la infraestructura física y el acompañamiento tecnológico.

C. Fase Final: Consolidación del Ecosistema de Alta Resolución

El prototipo final representa la consolidación de "Zona Segura" como un servicio integral que cierra el ciclo de protección en el entorno escolar. En esta etapa, se definió la identidad técnica definitiva de la propuesta, asegurando que cada componente cumpla un rol específico dentro de la cadena de valor del servicio.

La solución se tangibiliza mediante un ecosistema híbrido que opera bajo cuatro pilares de diseño final:

- **Identificación del Hito (Tótem Informativo):** Señalética vertical de alta visibilidad que valida el paradero como zona escolar.
- **Gestión de Flujos (Vallas Móviles Modulares):** Elementos de canalización con mensajes pedagógicos que organizan las colas y disuaden el transporte informal.
- **Intervención en Superficie (Escudo de Piso):** Urbanismo táctico sobre la calzada que garantiza un área de espera y embarque segura.

- **Plataforma de Soporte (App Operativa):** Aplicación móvil estructurada en módulos críticos: **Botón SOS**, **Mapa**, **Chat**, **Reporte de incidencias**, **Cierre de turno** y **Manual de protocolos**.

  Esta progresión metodológica asegura que el servicio final no solo responda a una necesidad funcional, sino que transforme la experiencia de seguridad de la fiscalizadora y los estudiantes, normalizando el orden y la protección en el espacio público.

2.3.1. Blueprint del servicio

El Blueprint del servicio "Zona Segura" se constituye como el mapa operativo que permite visualizar la complejidad de las interacciones necesarias para garantizar la seguridad en los paraderos escolares. A diferencia de un mapeo lineal, esta herramienta integra de manera simultánea la experiencia del fiscalizador (**Frontstage**) con las infraestructuras de soporte y alianzas estratégicas (**Backstage**), asegurando que cada punto de contacto sea respaldado por una logística institucional sólida.
La arquitectura del servicio se despliega en tres fases críticas:

A. Fase de Preparación y Configuración (Antes)

El ciclo operativo se inicia con el **Acceso al Sistema**, donde el punto de contacto primario es estrictamente digital. El fiscalizador interactúa con la interfaz de inicio de la **Plataforma ATU**, acción que es gestionada en el *backstage* por un equipo de soporte técnico encargado de la integridad de los datos y la inducción previa a través de canales digitales.

B. Fase de Operación y Seguridad Activa (Durante)

Representa el núcleo de mayor intensidad del servicio, donde convergen el control visual y la respuesta tecnológica. La **Gestión**

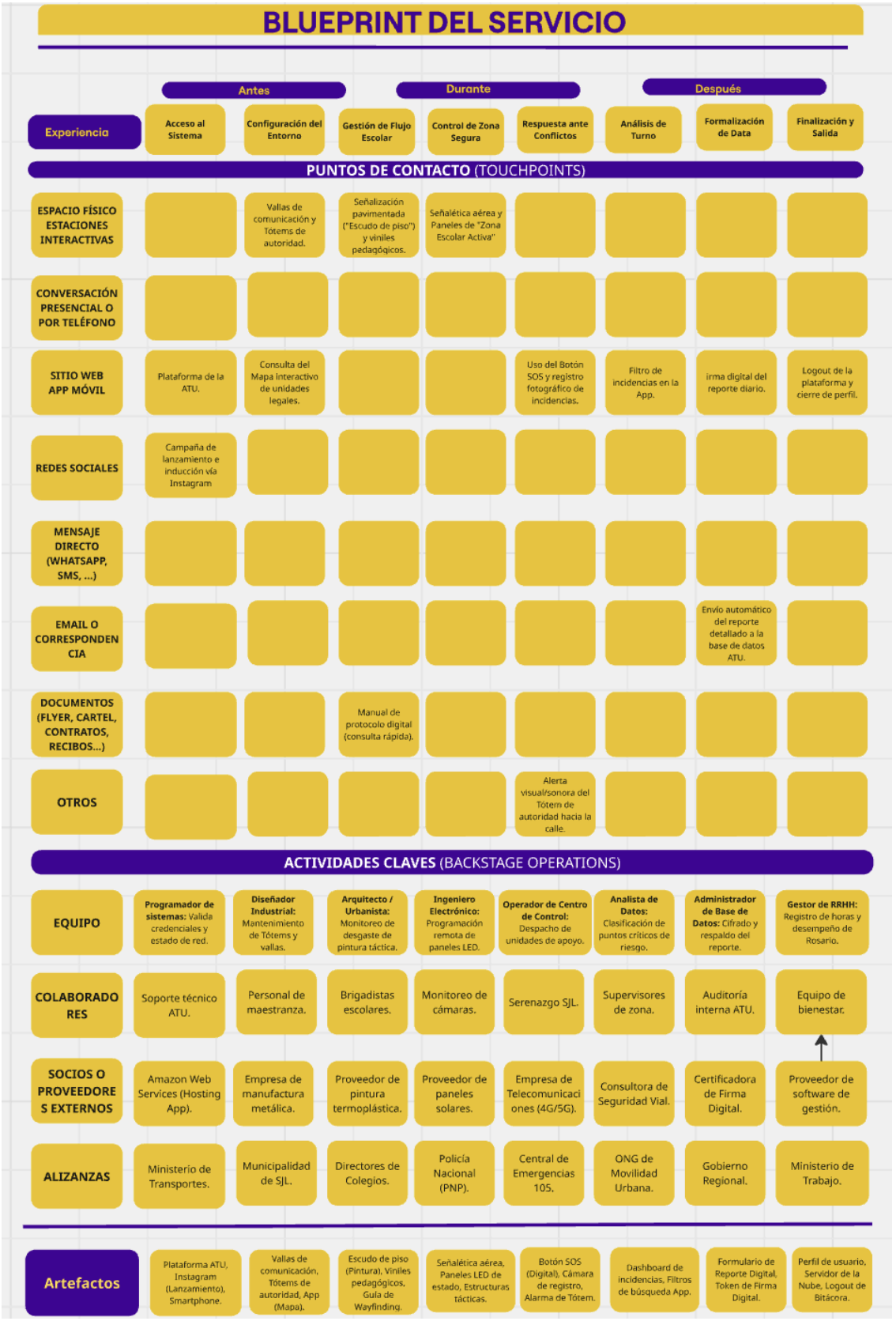
del Flujo Escolar se apoya en el **Escudo de Piso** y los viniles pedagógicos, diseñados para orientar las trayectorias de los estudiantes. En este proceso, el fiscalizador utiliza el **Manual de Protocolo Digital** como herramienta de consulta inmediata ante situaciones de riesgo.

El control de la zona se refuerza mediante **Señalética Aérea y Paneles**, cuya operatividad depende de alianzas con proveedores de electrónica. El momento crítico es la **Respuesta ante Conflictos**, donde la activación del **Botón de Ayuda** de la App se enlaza directamente con el **Centro de Control de la ATU**. Esta coordinación logística permite el despacho inmediato de apoyo de la PNP o Serenazgo, transformando una alerta digital en una intervención territorial efectiva.

C. Fase de Análisis y Formalización de Datos (Después)

La etapa de cierre se orienta a la transformación de la experiencia de campo en información estratégica. Mediante el **Dashboard de resultados**, se procesan las incidencias detectadas en el turno, permitiendo que analistas de datos clasifiquen los puntos críticos de riesgo en el distrito de San Juan de Lurigancho.

La **Formalización de la Data** se ejecuta a través del **Formulario de Reporte Digital**, el cual requiere de procesos de validación y auditoría interna para garantizar su valor administrativo. El ciclo concluye con el respaldo en la nube (*Cloud Storage*), asegurando que la labor diaria alimente una base de conocimiento para la mejora continua del servicio.



(Figura 8. *Blueprint del servicio Zona Segura)*

2.3.2. Artefacto(s)

Dada la naturaleza del servicio, los artefactos de "Zona Segura" han sido diseñados bajo criterios de alta visibilidad, resistencia urbana y funcionalidad dual (física y digital). Estos operan como puntos de contacto tangibles que permiten al fiscalizador ejercer su autoridad y a los escolares habitar un espacio protegido.

A. Artefactos de Intervención Física

- **Escudo de Piso y Señalética Pavimentada:** Se define como la base del urbanismo táctico del proyecto. Utiliza pintura vial de alto tráfico para demarcar el área de abordaje seguro, funcionando como una guía visual instintiva para los escolares.
- **Vallas Móviles Modulares:** Estructuras metálicas de rápida implementación que incorporan viniles pedagógicos. Su función es doble: canalizar físicamente las colas y educar a la comunidad sobre la seguridad vial.
- **Tótem Informativo de Autoridad:** Hito vertical de señalización aérea que valida institucionalmente el paradero. Su diseño robusto garantiza su permanencia y visibilidad como centro de control en el entorno escolar.

B. Artefacto Digital: Plataforma de Gestión ATU

La aplicación móvil se constituye como el artefacto de control maestro. Su diseño de interfaz (UI) prioriza la carga cognitiva reducida para el fiscalizador en situaciones de estrés. Se articula a través de módulos operativos específicos:

- **Módulo de Registro y Validación:** Para el control de unidades de transporte formal.

- **Canales de Respuesta Rápida:** Integrando el Botón SOS y el Chat de Coordinación entre operadores de zonas aledañas.
- **Gestión de Reportes:** Herramientas de Cierre de Turno e historial de incidencias que formalizan la labor operativa en datos procesables para la institución.

2.3.3. Experimentos

Dada la naturaleza del servicio en un entorno de alta complejidad como San Juan de Lurigancho, se procedió a realizar una fase de experimentación ágil. El objetivo fue validar las suposiciones críticas sobre la interacción de Rosario con los artefactos y la efectividad de la plataforma digital en escenarios de estrés operativo. Este proceso permitió recolectar datos cualitativos y cuantitativos para iterar la solución antes de su implementación final.

A continuación, se detallan los experimentos realizados basándose en las hipótesis de mayor riesgo del proyecto:

A. Experimento 1: Validación de la propuesta con el personal operativo (ATU)

Hipótesis: El personal operativo considera que una plataforma digital con módulos de reporte y botón SOS optimiza su capacidad de respuesta y reduce el estrés operativo en un 30% durante las horas punta.

Experimento: Aplicación de encuesta mediante **Google Forms** dirigida a fiscalizadores y personal de campo de la ATU. Se presentaron las funciones de la aplicación y la dinámica de los artefactos físicos.

Métrica: Porcentaje de aceptación de los módulos digitales y nivel de viabilidad percibida del sistema de reporte.

Lecciones aprendidas: El personal validó que la digitalización del reporte de incidencias y el chat de coordinación son las herramientas de mayor valor, ya que formalizan su labor frente a la informalidad del sector.

B. Experimento 2: Percepción de seguridad y orden en alumnos y padres de familia

Hipótesis: La implementación de vallas pedagógicas y el escudo de piso genera una percepción de entorno seguro que aumenta la confianza de los padres al dejar a sus hijos en el paradero escolar.

Experimento: Distribución de encuestas vía **Google Forms** a la comunidad educativa (estudiantes y padres). Se consultó sobre la claridad de la señalización y la efectividad de las vallas modulares como barreras de protección.

Métrica: Índice de intención de uso del paradero y nivel de comprensión de la señalización táctica propuesta.

Lecciones aprendidas: Los padres de familia identificaron las vallas como el elemento de mayor confianza visual. Se detectó que la señalización debe ser sumamente colorida y gráfica (wayfinding pedagógico) para que los alumnos la adopten como una norma de juego y seguridad.

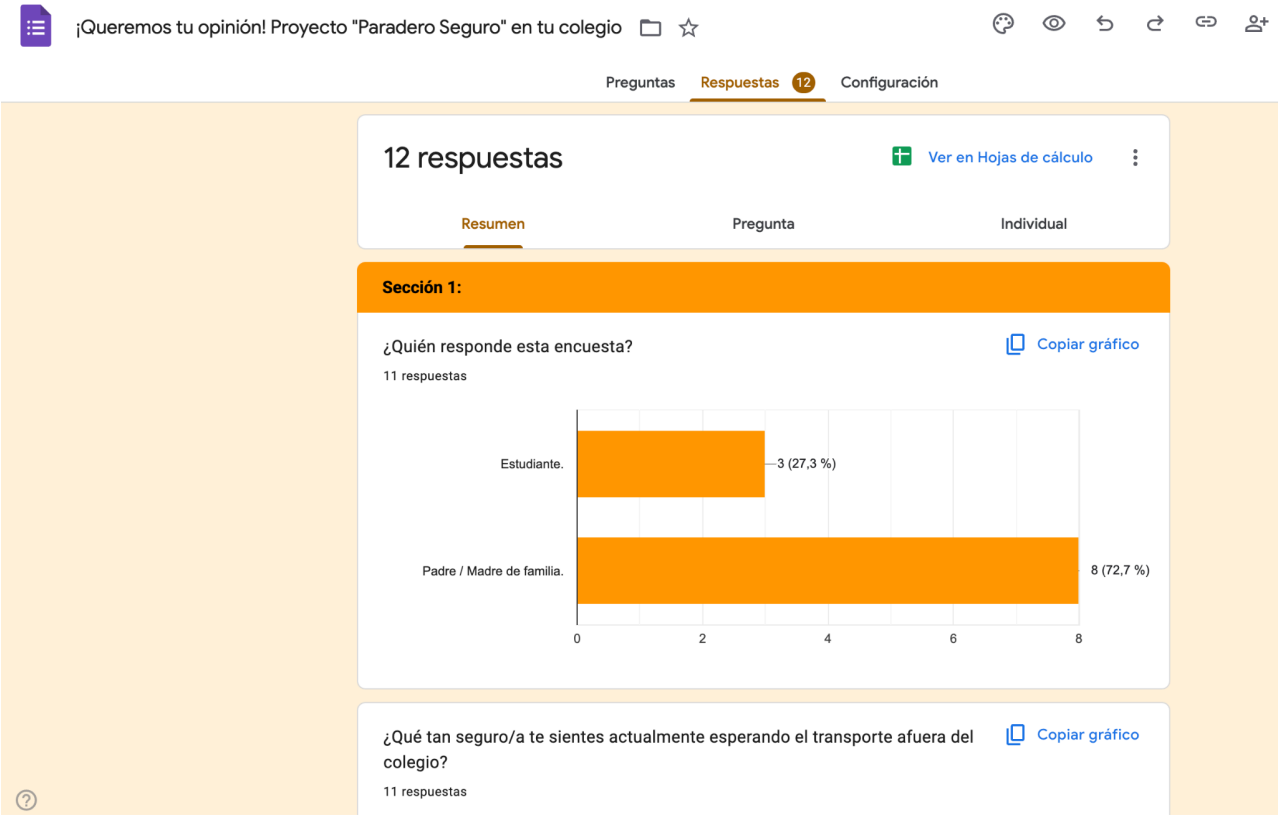
C. Experimento 3: Evaluación de la viabilidad de los puntos de contacto del servicio

Hipótesis: Los usuarios consideran que la combinación de elementos físicos (tótem y vallas) y digitales es el enfoque correcto para mitigar el desorden en la Av. Próceres.

Experimento: Análisis de feedback recogido en las encuestas sobre el ecosistema completo de "Zona Segura". Se evaluó si los usuarios preferían una solución solo física o una solución híbrida.

Métrica: Grado de relevancia otorgado a cada artefacto del servicio.

Lecciones aprendidas: Se confirmó que el éxito del servicio reside en la presencia institucional que otorga el Tótem y la Valla. El link de los formularios permitió recopilar sugerencias sobre el horario de mayor riesgo, lo que ayudó a definir que el servicio debe ser especialmente riguroso en el turno tarde.



(Figura 9. *Resumen de validación mediante formularios)*

Nota. *Elaboración propia. Los instrumentos de recolección de datos pueden ser consultados en los siguientes enlaces: Encuesta a Padres y Alumnos [https://forms.gle/d4M3nxYymFbY6WDN8] y Encuesta a Personal Operativo [https://forms.gle/DaY9VboLpTdf8mHV8].*

2.4. Resumen del Proyecto de Innovación

El presente proyecto de innovación, denominado **“Zona Segura”**, surge como respuesta a la problemática de inseguridad vial y desorden operativo detectada en los paraderos escolares de la Av. Próceres de la Independencia, en San Juan de Lurigancho. La investigación identificó que la falta de delimitación física y la carencia de herramientas de monitoreo para el personal operativo facilitan la invasión del transporte informal, exponiendo a los estudiantes a situaciones de riesgo constante durante las horas de mayor afluencia escolar.

La solución se configura como un ecosistema híbrido que articula la intervención del espacio público con el soporte tecnológico. A través de una propuesta de **urbanismo táctico** —que incluye un escudo de piso de alto contraste, vallas modulares pedagógicas y tótems de señalética vertical— se logra una organización eficiente de los flujos peatonales y una demarcación clara de la autoridad institucional. Este componente físico se sincroniza con una **plataforma digital** diseñada para el fiscalizador, la cual optimiza la gestión de incidencias, facilita la comunicación interna y garantiza una respuesta inmediata ante conflictos mediante módulos de auxilio directo.

La viabilidad del servicio fue validada mediante un proceso de experimentación cuantitativa y cualitativa, recogiendo las perspectivas de alumnos, padres de familia y personal operativo de la ATU. Los resultados confirmaron una alta aceptación de la propuesta, destacando la eficacia de los artefactos físicos para generar entornos de confianza y la utilidad de las herramientas digitales para la formalización del control territorial. En conclusión, **“Zona Segura”** trasciende la señalización convencional para proponer un modelo de gestión integral que transforma el paradero escolar en un espacio ordenado, seguro y eficiente.

III. Conclusiones y recomendaciones

2.1. Conclusiones

- Se concluye que la implementación del ecosistema **“Zona Segura”** logra mitigar los factores de riesgo identificados en los paraderos de la Av. Próceres de la Independencia al establecer una frontera física y digital clara frente a la informalidad. La articulación de artefactos tácticos permite que el espacio público recupere su función de refugio para el estudiante, transformando un escenario de desorden en un entorno predecible y controlado.
- La investigación determinó que la eficacia del control territorial por parte de la ATU no depende únicamente de la presencia del fiscalizador, sino del respaldo tecnológico con el que este cuente. La plataforma digital, mediante sus módulos de reporte y auxilio inmediato, empodera al personal operativo (Rosario), reduciendo el estrés ante situaciones de conflicto y formalizando la captura de datos para la toma de decisiones estratégicas.
- El proceso de validación con alumnos, padres de familia y personal de campo confirmó que el componente pedagógico de las vallas y la señalización horizontal es el factor de mayor impacto en la percepción de seguridad. Los usuarios no solo aceptan la intervención, sino que la identifican como una mejora necesaria para normalizar conductas viales seguras y reducir la exposición de los menores a riesgos del entorno urbano.

2.2. Recomendaciones

- Se recomienda a la Autoridad de Transporte Urbano (ATU) integrar los módulos de la aplicación "Zona Segura" dentro de sus protocolos de fiscalización permanentes. La transición de un sistema de registro manual a uno digital permitiría generar mapas de calor sobre infracciones y riesgos en tiempo real, optimizando el despliegue de

recursos humanos en las zonas de mayor vulnerabilidad escolar de San Juan de Lurigancho.

- Para garantizar la sostenibilidad del servicio, es imperativo establecer alianzas estratégicas con las instituciones educativas aledañas. Se sugiere que el mantenimiento de la señalización pedagógica y el despliegue de las vallas móviles sea un compromiso compartido, fomentando una cultura de "Zona Segura" donde la comunidad educativa se apropie del sistema de protección.
- Finalmente, se plantea la escalabilidad del proyecto hacia otros distritos con problemáticas similares de transporte informal. La naturaleza modular de los artefactos físicos y la arquitectura escalable de la plataforma digital permiten que "Zona Segura" se convierta en un estándar de protección urbana replicable en toda la red de paraderos escolares de Lima Metropolitana, adaptando los viniles pedagógicos a la identidad visual de cada jurisdicción.

IV. Referencias Bibliográficas

a. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2019). Decreto Supremo N.° 003-2019-MTC: Reglamento de organización y funciones de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao. https://vlex.com.pe/vid/decreto-supremo-n-003-926383650

b. Quispe, J., & Alvites, M. (2022). La informalidad del transporte público menor y su impacto en el ordenamiento urbano de los distritos periféricos de Lima Metropolitana [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional Ulima.

c. Jauregui-Fung, F., Kenworthy, J., Almaaroufi, S., Pulido-Castro, N., Pereira, S., & Golda-Pongratz, K. (2019). Anatomy of an informal transit city: Mobility analysis of the metropolitan area of Lima. Urban Science, 3(3), 67. https://doi.org/10.3390/urbansci3030067

d. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2025). Entornos escolares seguros: Medidas para mejorar la seguridad vial alrededor de instituciones educativas. https://www.gob.pe/institucion/mtc/campañas/48229-entornos-escolares-seguros-un-compromiso-con-la-seguridad-vial
e. El Peruano. (2024). ATU comenzó la remodelación de paraderos del Corredor Morado en San Juan de Lurigancho. https://elperuano.pe/noticia/295182-atu-comenzo-la-remodelacion-de-paraderos-del-corredor-morado-en-san-juan-de-lurigancho
f. Román, D. (2024). Estudio etnográfico de la movilidad urbana cotidiana local en áreas periféricas de Lima. Quid 16. Revista del Área de Estudios Urbanos, 22, Article a404. https://doi.org/10.62174/quid16.i22_a404

V. Anexos

4.1. Evidencia de trabajo de campo



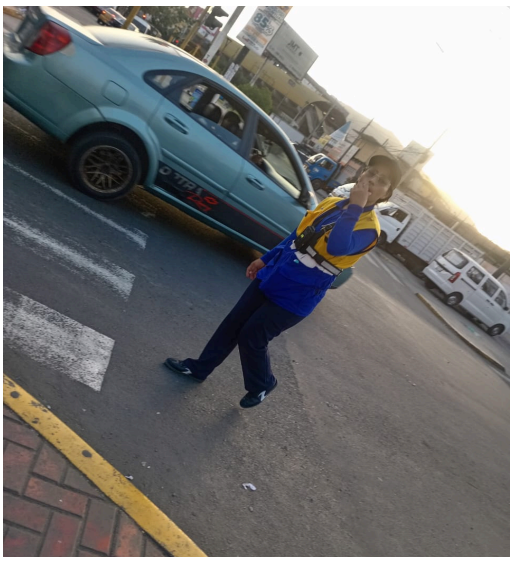




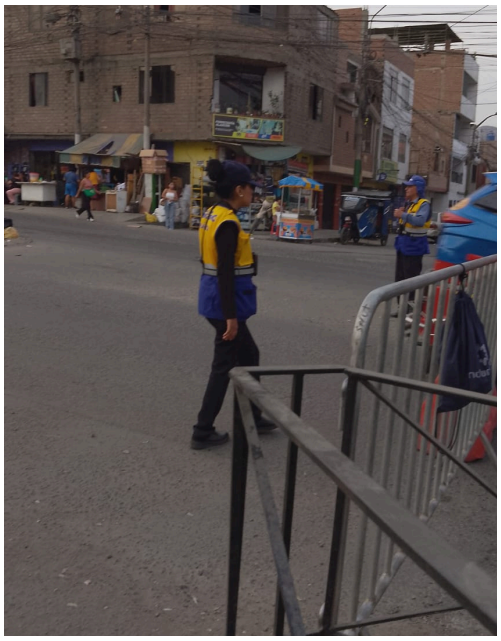




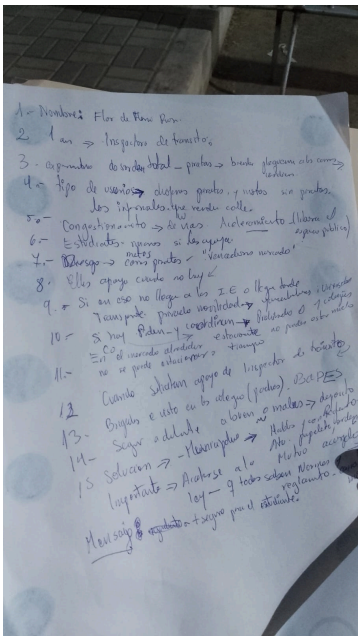





SERENAZGO
LUMINARIAS
ESTACIÓN PIRÁMIDE DEL SOL
ATU




UBIDA★



4.2. Herramientas de recojo de información

4.2.1. Anexo 1: Guía de entrevista ATU(N°1)

Hola, ¿qué tal? Somos estudiantes Toulose Lautrec.
Actualmente estamos desarrollando un proyecto de innovación para obtener nuestro grado de bachiller.
Nuestro proyecto se enfoca en la problemática de la movilidad escolar insegura y desigual en Lima, y cómo esta afecta el acceso a la educación.
Nos gustaría conocer su experiencia y perspectiva desde la ATU.
La información será utilizada únicamente con fines académicos.
¿Podemos continuar?

1. **¿Cuál es su nombre y apellido?**
2. **¿Cuál es su rol dentro de la ATU y cuánto tiempo lleva trabajando en la institución?**
3. **Desde su experiencia, ¿cómo describiría el sistema de transporte urbano actual en Lima?**
4. **¿Qué tipo de usuarios considera que presentan mayores desafíos dentro del sistema de transporte?**
5. **En su día a día, ¿qué aspectos del sistema requieren mayor atención o mejora?**
6. **¿Qué lugar ocupa actualmente la movilidad de estudiantes dentro de la planificación de la ATU?**
7. **¿Cómo influye la falta de infraestructura (veredas, cruces seguros, señalización) en esta problemática?**
8. **¿De qué manera la movilidad influye en la asistencia o acceso a la educación de los estudiantes?**
9. **¿Cómo es la coordinación entre la ATU, municipalidades y colegios para abordar esta problemática?**
10. **¿Por qué considera que iniciativas ciudadanas como "pedibuses" o brigadas no logran sostenerse en el tiempo desde una perspectiva de regulación?**

11. **¿Qué cambios considera urgentes para mejorar la movilidad escolar en Lima?**
12. **Si pudiera implementar una solución ideal desde la ATU, ¿cómo sería?**
13. **¿Qué tipo de servicio considera que podría mejorar la seguridad y acceso de los estudiantes?**
14. **¿Qué actores deberían involucrarse para que una solución sea efectiva y sostenible?**
15. **¿Hay algo más que considere importante sobre este tema que no hayamos mencionado?**
16. **¿Qué mensaje le daría a las autoridades sobre la movilidad escolar en Lima?**

Muchas gracias por su tiempo y por compartir su experiencia. Su aporte es muy valioso para nuestro proyecto.

4.2.2. Anexo 2: Encuesta Padres de familia y alumnos (N°1)

Explicamos brevemente el propósito de esta encuesta, presentándonos y detallando nuestro proyecto.

1. **¿Quién responde esta encuesta?**
2. **¿Qué tan seguro/a te sientes actualmente esperando el transporte afuera del colegio?**
3. **¿Cuál es el mayor problema que ves en el paradero hoy?**
4. **¿Con qué frecuencia a la semana utilizas mototaxi para ir o regresar del colegio?**
5. **Sobre el "Escudo de Piso" (Colores y formas en el suelo): ¿Crees que tener el piso marcado con colores y huellas te ayudaría a saber dónde esperar sin tener que acercarte tanto a la pista?**
6. **Sobre las "Vallas de Mensaje" (Barreras naranjas): ¿Te sentirías más protegido/a si hubiera estas vallas**

bloqueando el paso de las mototaxis informales hacia la vereda?

7. **Sobre el "Tótem de la ATU" (El puesto de mando): ¿Crees que si el personal tiene este puesto con luz y asiento, los conductores los respetarían más?**
8. **Si instaláramos este proyecto en tu paradero hoy, ¿crees que la salida del colegio sería menos caótica?**
9. **¿Qué es lo que más te gusta de este diseño?**
10. **¿Qué le cambiarías o agregarías para que el paradero sea realmente el mejor de SJL?**

4.2.3. Anexo 3: Encuesta a Personal ATU (N°1)

Se comenzó con un breve resumen del proyecto explicando su función y propósito.

1. **Cargo o rol dentro de la institución**
2. **En su experiencia, ¿qué tan difícil es mantener el orden en paraderos escolares de SJL frente a la informalidad vial?**
3. **Sobre el 'Tótem de Comando': ¿Considera que contar con un puesto ergonómico, elevado y con baliza LED mejoraría la percepción de autoridad del fiscalizador frente al transporte informal?**
4. **Sobre las 'Vallas de Mensaje': ¿Qué tan efectiva cree que sería la implementación de vallas móviles con señalética reflectiva para disuadir a los conductores de invadir el paradero escolar?**
5. **Sobre el 'Escudo de Piso': ¿Cree que la señalización de colores y texturas en el pavimento facilitaría que escolares y padres se ubiquen en la zona segura de forma autónoma (sin que el fiscalizador tenga que intervenir constantemente)?**

6. **Desde una perspectiva de gestión, ¿qué tan viable considera la implementación de este "Kit Táctico" de bajo costo frente a la construcción de paraderos de obra civil tradicional?**
7. **¿Cree que este sistema ayudaría a reducir la normalización del riesgo vial en la comunidad escolar de SJL?**
8. **¿Qué mejoras técnicas o funcionales implementaría para que esta idea facilite mejor su trabajo diario en el paradero?**
9. **¿Considera que la ATU debería realizar una prueba piloto con este equipamiento en los puntos con mayor índice de accidentabilidad?**