

Sistema de Seguridad Mediante Geolocalización y Mapas para Transporte Público en la CDMX por Medio de una Aplicación Web y Móvil

Trabajo Terminal No. ____ - ____

*Alumnos: *Bobadilla Segundo Dan Israel*

Directores: Torres González Enrique

**e-mail: danbobadilla9@hotmail.com*

Resumen – Hoy en día los asaltos son cada vez más recurrentes en la CDMX, y las medidas aplicadas para solucionarlos se han vuelto menos eficientes con el paso del tiempo. Las soluciones por medio de aplicaciones móviles se han vuelto populares, sin embargo, estas tienen un alto costo y poca flexibilidad en sus rutas, así como sistemas poco confiables de seguridad. La presente propuesta propone una herramienta viable y que puede apoyar en la seguridad de los usuarios y conductores de transporte público utilizando una aplicación móvil y una web con la ayuda de la geolocalización y mapas.

Palabras Clave – Aplicación móvil, Geolocalización y mapas, Tecnologías web, Transporte Público.

1. Introducción

La seguridad pública es una de las principales problemáticas que aborda el país de acuerdo con la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) del año 2021 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), durante el año 2020 se cometieron 27.6 Millones de delitos donde el principal delito es el robo en calle o transporte público este representa un 22.5% del total de robos realizados, siendo más específicos durante el año 2020, se cometieron 6.2 Millones de robos en la calle o transporte público[1-2]. Tan solo en la CDMX se estima una tasa de 16,586 robos por cada 100,000 habitantes lo que se traduce a una pérdida promedio de \$7,155 pesos por persona afectada según datos del INEGI [2].

La CDMX cuenta con el “C5” el cual ofrece servicios como es el video monitoreo, servicio de llamadas de emergencia y denuncia anónima, actualmente consta de más de 15 mil cámaras de vigilancia lo que provoca una carga de trabajo para el personal a la hora de ubicar un asalto a transporte, o de dar seguimiento[3], una manera de apoyar esta búsqueda es mediante el uso de una aplicación móvil que pueda conectarse o enviar una notificación al C5 como es el caso de la aplicación “911 CDMX” y la aplicación “APP CDMX”[4-5].

Este tipo de delitos se han tratado de disminuir mediante diversos operativos, uno de los más populares es el operativo “Pasajero Seguro” propuesto por la Secretaría de Seguridad Ciudadana (SSC) en el año 2020, este operativo contó con el despliegue de 750 efectivos además de instalar “Puntos de revisión” [6], sin embargo, muchos de estos puntos no son respetados por los oficiales o por los conductores de transporte colectivo que optan por ignorar estos puntos de revisión por la pérdida de tiempo que estos provocan, además de que estos puntos son estáticos (nunca se modifica su posición) provocando que los asaltantes opten por bajarse antes o subirse después de este punto de revisión.

Una de las más recientes alternativas son las aplicaciones móviles que se han vuelto populares en estos tiempos de pandemia, donde la Agencia Digital de Innovación Pública desarrolló una aplicación para la CDMX denominada “APP CDMX” esta aplicación ofrece diferentes módulos de servicios, uno de los módulos más importantes es el Módulo de Mi Ciudad Segura [4], este módulo contiene diferentes funcionalidades pero la más importante es el botón de pánico, este botón activa los denominados tótems que contienen alarmas y da aviso a las autoridades, sin embargo para poder vincularse y realizar la configuración adecuada con los tótems debes estar a 150 metros aproximadamente de este mismo [4,7], otra desventaja es la rapidez y violencia con la que los asaltos son llevados a cabo provocando que los usuarios no tengan el tiempo suficiente de reaccionar y activar el botón de pánico.

Otras alternativas son los transportes privados como es el caso de “Urbvan”, esta es una aplicación móvil con servicios de transporte para empresas como para usuarios [8], una de las principales desventajas que esta presenta es que los costos son elevados para un usuario que utiliza transporte colectivo [9], además de que tienen puntos específicos para abordar el transporte [8], otra desventaja es que esta empresa es privada por lo que los automóviles son propiedad de ellos y para integrar tu automóvil debes de cumplir con ciertos requisitos que no todos los transportes cumplen [10].

Otra aplicación que está siendo implementada en la actualidad es “BUSSI” de la misma manera esta aplicación ofrece transporte público para empresas y usuarios comunes, una de las desventajas es que las rutas ya están predefinidas, por lo que en la mayor parte de casos se tiene que caminar 20-30 minutos hasta llegar a una ruta en la que se puede abordar el transporte, además de que varias de las rutas solo se pueden utilizar a ciertas horas del día de lo contrario marcan que no existen lugares disponibles[11]. La Tabla 1 muestra el estado del arte de la propuesta.

Aplicación Móvil	Ventajas	Desventajas
911 CDMX [12]	La aplicación es gratuita por lo que los usuarios no deben de pagar por acceder a ella, consta de diferentes funcionalidades como: alerta sísmica, chat online, llamada de emergencia y llamada silenciosa.	La aplicación presenta problemas a la hora de registrarse y constantemente se cierra. El chat en línea presenta errores haciendo imposible su utilización. Para activar la llamada de emergencia y la llamada silenciosa se tiene que presionar un botón y esperar a que se comunique con el centro de atención a emergencias.
Sistema de sugerencia y Monitoreo de rutas a bordo de taxis a través de dispositivos móviles con sistema Android [13]	El sistema permite sugerir rutas lo cual es de gran ayuda. Permite dar aproximaciones de la distancia recorrida y un costo aproximado. Cuenta con un sistema de código QR. Contiene un botón de pánico que envía la ubicación y datos del taxi.	La aplicación está enfocada principalmente a taxis por lo que deja de lado los demás transportes colectivos. Como bien se menciona se realiza una aproximación de la distancia de las rutas por lo que no es totalmente precisa. El proceso de instalar un código QR en todos los taxis puede llegar a ser tardado.
Durcal [14]	La aplicación es gratuita, se puede ver en un mapa la posición exacta de la persona que utilice el reloj además de permitir compartir el mismo mapa a diferentes personas. El botón de ayuda está directamente conectado a Movistar que se encargara de llamar a un familiar y avisa a los servicios de emergencia.	La principal desventaja es que para utilizar esta aplicación es necesario comprar un reloj y una membresía cuyo costo monetario es de \$ 4,105 pesos anuales. Únicamente funciona para monitorear a una persona que utilice el reloj.
Sistema de Seguridad Mediante Geolocalización y Mapas para Transporte Publico en la CDMX por Medio de una Aplicación Web y Móvil	La aplicación cuenta con un botón de pánico que se activa de manera automática. Permite visualizar dentro del mapa las rutas y puntos de asaltos más recurrentes. Permite visualizar mediante la web la última ubicación del celular antes de ser apagado. Generación de reportes dinámicos para algún uso a futuro.	La aplicación esta limitada dentro de la CDMX. La duración de la batería se verá algo afectada debido al constante uso del GPS y de los datos móviles.

Tabla 1. Estado del Arte de aplicaciones móviles de seguridad para transporte público

2. Objetivos

Objetivo General

Crear una aplicación móvil que trabaje en conjunto con una página web para poder ubicar y recaudar información acerca de los asaltos con geolocalización y mapas a transporte publico cometidos dentro de la CDMX .

Objetivos específicos

- Diseñar e implementar una aplicación móvil que trabaje de la mano con una página web con geolocalización y mapas que pueda ser utilizada por cualquier usuario con conocimientos básicos en celulares.
- Implementar un botón de pánico automático utilizando un temporizador que notifique a los contactos y autoridades pertinentes que se cometió un robo brindando mediante la geolocalización y mapas la última ubicación del celular.
- Crear un informe que muestre de manera dinámica las rutas más peligrosas utilizando una página web.

3. Justificación

Actualmente se cuentan con operativos como el ya mencionado “Pasajero Seguro” que se basa en instalar puntos de revisión estáticos provocando que sean conocidos y fáciles de evitar para los asaltantes, también existen ciertas aplicaciones móviles privadas como es el caso de “Urbvan y BUSSI”, sin embargo, estas no son populares entre la población debido a sus altas tarifas además de que las rutas no proporcionan conexión con los demás transportes públicos [6-7-9], en el caso de la aplicación “App CDMX” la vinculación con los tótems se debe realizar a menos de 150 metros además de que los robos a transporte público son realizados con demasiada rapidez para que los usuarios reaccionen a tiempo para activar el botón de pánico [4-5].

La presente propuesta propone una aplicación móvil con el objetivo de ubicar robos a usuarios y conductores de camionetas de transporte público de la CDMX con geolocalización y mapas. Mediante esta aplicación los conductores podrán registrarse, así como registrar la ruta que siguen diariamente para poder brindar un mejor servicio a los usuarios. Para registrarse los usuarios deberán utilizar su CURP con la finalidad de evitar la generación de múltiples cuentas. Mediante la aplicación los usuarios podrán visualizar las rutas, información del conductor, mapas con puntos recurrentes de asaltos en las rutas registradas por choferes y usuarios, de ser posible recolectar fotos de los asaltantes recurrentes.

Esta aplicación contará con un botón de pánico con una activación automática por medio de un temporizador, para los conductores y usuarios que notificará a las autoridades y contactos personales registrados que se está cometiendo un robo en una ubicación específica mediante geolocalización y mapas por medio de una notificación. Además de que los usuarios podrán visualizar mediante una página web la última ubicación del celular robado antes de ser apagado para poder dar una pista a las autoridades de donde podrían estar ubicados los delincuentes, y facilitar la búsqueda por videovigilancia en caso de que se cuenta con ella en esa localización. Todos estos datos serán recopilados para crear estadísticas que puedan señalar cuales son las rutas con más asaltos durante cierto periodo de tiempo de tal manera que las autoridades tengan un informe dinámico en una aplicación Web.

Como sabemos nuestros principales usuarios potenciales serían los estudiantes y adultos jóvenes dado que son los que tienen un mayor uso de dispositivos móviles, sin embargo, nuestra idea está enfocada al público en general.

Este trabajo utilizara los conocimientos adquiridos en las materias de Tecnologías para la Web, Bases de datos, Ingeniería de Software, Programación Orientada a Objetos, Aplicaciones Móviles y Desarrollo de Sistemas Distribuidos.

4. Productos o Resultados Esperados

En la Ilustración 1 damos una breve descripción de los procesos que serán realizados dentro de la aplicación móvil y en la web.

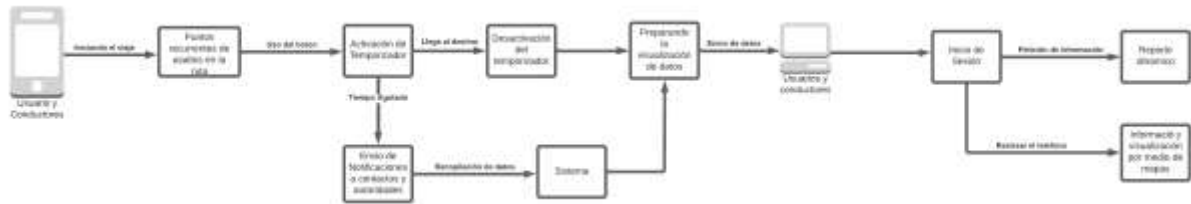


Ilustración 1 Procesos propuestos

Los usuarios al iniciar la aplicación podrán visualizar en el mapa los puntos recurrentes de asaltos, así como posibles fotos y videos además de poder hacer uso del botón de pánico mediante la configuración de un temporizador, este se encargará de llevar un rastreo utilizando la geolocalización en caso de que el tiempo se agote se enviarán notificaciones a los contactos del usuario, de la misma manera notificara a las autoridades pertinentes mediante Twitter que se ha cometido un asalto informando la última ubicación en la que se encontró el celular para poder dar pistas o indicios de hacia que dirección se movieron los asaltantes, incluso esta información servirá para poder reducir el rango de búsqueda mediante cámaras de vigilancia.

Los usuarios y conductores podrán consultar en una página web la última ubicación del celular momentos antes de ser apagado esto se hará utilizando mapas con el objetivo de que los usuarios puedan notificar a las autoridades por sus propios medios.

Otro punto importante es la generación de reportes dinámicos, gracias a la recopilación de información podremos realizar un tratamiento de datos para determinar las rutas más inseguras, la hora en la que los asaltos son más recurrentes y los puntos en que los asaltos son cometidos, estos reportes serán generados cada mes con el objetivo de poder brindar información actualizada para los usuarios o las autoridades que deseen consultar nuestras estadísticas.

Los productos entregables de este trabajo terminal son:

1. Documentación técnica de la aplicación móvil y de la web.
2. Aplicación móvil y web que integre geolocalización y mapas.
3. Aplicación web para la visualización de mapas y generación de reportes.

5. Metodología

Para el presente trabajo terminal se ha escogido el Modelo de Prototipos también conocido como Desarrollo Evolutivo, se parte de los objetivos globales y luego se identifican los requisitos conocidos y áreas donde es necesaria realizar un análisis más a profundidad. Este modelo se utiliza para dar al usuario una vista preliminar y asegurar un software de buena calidad además de que la interfaz sea más agradable a los usuarios [15]. La Ilustración 2 muestra la metodología de prototipos.

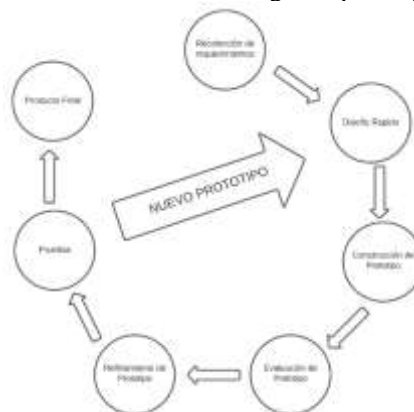


Ilustración 2 Metodología de Prototipos

Dentro de la Metodología de Prototipado se consideran 5 etapas, sin embargo, decidimos añadir una etapa extra (pruebas) para realizar un análisis más detallado [16]:

- **Recolección de requerimientos y Diseño Rápido.**
En esta etapa se realiza un análisis para poder establecer cuáles son los requisitos del software teniendo en cuenta los objetivos globales, se debe de crear un diseño básico del prototipo con los requisitos necesarios para dar inicio al desarrollo.
- **Construcción de Prototipo.**
En esta etapa se construye el prototipo partiendo de los requisitos establecidos en la etapa anterior, durante esta etapa se debe de priorizar el tiempo de desarrollo y hacer buen uso de los recursos disponibles.
- **Evaluación de Prototipo.**
Una vez terminada la etapa de construcción es necesario probar el funcionamiento de este mismo, evaluando su funcionalidad y poder asegurar que se cumplieron los requisitos planteados en las etapas iniciales.
- **Refinamiento de Prototipo.**
De los resultados obtenidos en la etapa de evaluación se corrigen los errores encontrados, se optimizan los procesos que sean posibles de mejorar y se da un mejor aspecto visual.
- **Pruebas.**
Se realiza un análisis del prototipo basado en pruebas reales, para poder ser utilizadas en el reporte técnico.

Una vez analizadas las etapas que conlleva cada prototipo se proponen 4 prototipos:

1. **Prototipo 1 - Creación de la interfaz del usuario en dispositivos móviles:** Este prototipo tiene como objetivo poder crear la interfaz inicial de la aplicación (login y registro de usuarios).
2. **Prototipo 2 - Creación de la interfaz del usuario dentro de la página web:** Este prototipo tiene como objetivo poder crear la interfaz inicial de la aplicación (login y registro de usuarios) además de lograr la conexión de datos con el dispositivo móvil.
3. **Prototipo 3 - Implementación de mapas y geolocalización en la aplicación móvil:** Se implementarán los mapas con puntos recurrentes de asaltos, así como la geolocalización en dispositivos móviles y notificaciones.
4. **Prototipo 4 - Implementación de mapas y creación de reportes dentro de la página Web:** Este prototipo consiste en la integración de los datos recopilados para la creación de un reporte y la implementación de un mapa en la página web.

6. Cronograma

[illegible]

7. Referencias

- [1] Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública. (s/f). Incidencia delictiva. gob.mx. Recuperado de <https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/incidencia-delictiva-87005?idiom=es>
- [2] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021). Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2021. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSegPub/envipe2021.pdf>
- [3] C5 de la CDMX, C. (s/f). Cámaras de Videovigilancia. C5 de la CDMX. Recuperado el 18 de abril de 2022, de <https://www.c5.cdmx.gob.mx/canales-de-atencion-emergencias/camaras-de-videovigilancia>
- [4] C5 de la CDMX, C. (s/f-a). App 9-1-1 de la CDMX. C5 de la CDMX. Recuperado el 18 de abril de 2022, de <https://www.c5.cdmx.gob.mx/canales-de-atencion-emergencias/app-9-1-1-de-la-cdmx>
- [5] Agencia Digital de Innovación Pública. (s/f). App CDMX. Agencia Digital de Innovación Pública. Recuperado el 19 de abril de 2022 de <https://adip.cdmx.gob.mx/app-cdmx>
- [6] Secretaría de Seguridad Ciudadana de la CDMX. (2020). 097 implementó la SSC “Operativo pasajero seguro”, en diferentes puntos de circulación de las rutas de transporte público de la Ciudad. Secretaría de Seguridad Ciudadana de la CDMX. <https://www.ssc.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/097-implemento-la-ssc-operativo-pasajero-seguro-en-diferentes-puntos-de-circulacion-de-las-rutas-de-transporte-publico-de-la-ciudad>
- [7] Agencia Digital de Innovación Pública. (2019). Presentación Avances de Mi C911E. Agencia Digital de Innovación Pública. Recuperado de <https://adip.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/presentacion-avances-de-mi-c911e>
- [8] La información ha sido obtenida a través de <https://urbvan.com/>
- [9] Pérez, D. (2019). ¿Cuál te cuesta menos, Jetty, Bussi o Urbvan?. Dinero en Imagen. Recuperado de <https://www.dineroenimagen.com/tu-dinero/cual-te-cuesta-menos-jetty-bussi-o-urbvan/114572>
- [10] Urbvan (S/f). Paradas Urbvan. Urbvan.com. Recuperado el 18 de abril de 2022, de <https://blog.urbvan.com/paradas-estaciones-urbvan/>
- [11] La información ha sido obtenida a través de <https://www.bussi.com.mx/>
- [12] APP 9-1-1 Emergencias. (2019) Gobierno de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/911/articulos/app-9-1-1-emergencias?idiom=es>
- [13] Jiménez López, C. A., & Negrete Juárez, F. J. (2013). *Sistema de Sugerencia y Monitoreo de Rutas Abordo de Taxis a Través de Dispositivos Móviles con Sistema Operativo Android*. [Trabajo Terminal. Instituto Politécnico Nacional] Repositorio Dspace <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/20519>
- [14] Durcal app - Localizador Familiar GPS. (s/f). Durcal.Com. Recuperado el 19 de abril de 2022, de <https://durcal.com/es/>
- [15] Modelo de prototipos. (s/f). Ecured.cu. Recuperado el 27 de abril de 2022, de https://www.ecured.cu/Modelo_de_prototipos
- [16] Modelo de prototipos: ¿qué es y cuáles son sus etapas? (2021, julio 6). Hosting Plus. <https://www.hostingplus.mx/blog/modelo-de-prototipos-que-es-y-cuales-son-sus-etapas/>

8. Alumnos y director

Bobadilla Segundo Dan Israel. - Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, Boleta 2020630557, teléfono 55 8504 1845, correo electrónico: danbobadilla9@hotmail.com

Firma: 

Torres González Enrique. - Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica (ESIME-UC-IPN), Maestría en Ciencias en Administración en Negocios (ESCA-IPN). Área de trabajo, Economía, Gestión Empresarial. Actualmente docente de Escuela Superior de Cómputo ESCOM-IPN. Teléfono: 5557296000 extensión 52039, email: etorres@ipn.mx

Firma: 

CARACTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y VII de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública
PARTES CONFIDENCIALES: número de boleta y teléfono