

App móvil de visualización de zonas delictivas mediante análisis de datos georeferenciados para peatones y usuarios de transporte público en la alcaldía Gustavo A. Madero

Trabajo Terminal No. 2020-A015

Alumnos: *García García Rafael, Crispín Montalvo Jesús Alberto

Directores: Kolesnikova Olga, Vázquez Arreguín Roberto

e-mail: Ralph2g@outlook.com

Resumen - El presente proyecto describe el desarrollo e implementación de una aplicación móvil que muestre a los usuarios sobre las posibles zonas peligrosas en las que se encuentra mientras viaja a pie o en transporte público en la alcaldía Gustavo A. Madero, tomando como base su geolocalización y datos de las carpetas de investigación de la Fiscalía General de Justicia (FGJ) [1] en formato CSV brindados por el portal de datos de la CDMX. Se utilizará un algoritmo de clusterización en el procesamiento de los datos para poder así detectar zonas con mayor densidad delictiva. Además, esta aplicación hará uso de una arquitectura Cliente-Servidor.

Palabras clave– Aplicaciones móviles, Inteligencia Artificial, procesamiento de datos georeferenciados, Minería de Datos.

1. Introducción

La percepción de inseguridad en la población dentro de la alcaldía Gustavo A. Madero de la CDMX principalmente en lugares como transporte público, cajeros automáticos y calles de uso habitual es demasiado elevada según la encuesta ENSU realizada por el INEGI [2]. Además, analizando la información de las carpetas de investigación emitidas por la FGJ observamos que la mayoría de los delitos de bajo y mediano impacto son en estos espacios públicos.

Analizando esta información podemos inferir que existe una percepción de incertidumbre e inseguridad dentro de la población al trasladarse a pie o en transporte público dentro de la alcaldía Gustavo A. Madero y CDMX, por lo cual como propuesta de trabajo terminal se desarrollará una aplicación móvil que muestre y clasifique el nivel delictivo de las zonas en un número de niveles propuestos por nosotros en donde se mostrará la peligrosidad de las zonas. Para asignar esta clasificación tomaremos como referencia los tipos, densidad de delitos o alguna otra característica que se estudie. Esto con el fin de que las personas tomen las precauciones necesarias y que ellos mismos decidan que ruta elegir para evitar pasar por una zona con alta probabilidad delictiva y eviten ser víctimas de la delincuencia dentro de la alcaldía.

A pesar de los esfuerzos del gobierno, ONG's e instituciones dedicadas a la seguridad en la Ciudad de México han implementado mayor vigilancia en las calles con apoyo de distintas tecnologías para brindar una mejor seguridad a los ciudadanos [3], las cámaras de vigilancia y los botones de pánico no han tenido un efecto significativo al momento de reducir la incidencia criminal ya que están limitadas a una cierta distancia. [4]

2. Objetivo

Desarrollar una aplicación móvil (Android) con una arquitectura cliente-servidor que emplee modelos de inteligencia artificial para detectar posibles zonas delictivas en el lugar en el que se encuentre el usuario durante su traslado a pie y transporte público en algunos lugares de la alcaldía Gustavo A. Madero.

Objetivos específicos

- Realizar un análisis exploratorio de las carpetas de investigación iniciadas por la FGJ que se encuentran en el portal de datos de la CDMX para saber los datos más relevantes para nuestra aplicación.
- Hacer uso del modelo de diseño de software Cliente-Servidor.

- Hacer uso de una metodología Agile para el desarrollo de la aplicación.
- Utilizar métodos de aprendizaje no supervisado en el procesamiento de los datos para la detección de zonas de con alta densidad delictiva.
- Implementar tecnologías móviles en el desarrollo de la interfaz de usuario para la presentación de la información procesada.

3. Justificación

Actualmente existen diversas aplicaciones en la sociedad para hacer denuncias, comunicarte con números de emergencia e informarte de los módulos de policías más cercanos como se muestra en la **Tabla 1**. Sin embargo, no existe alguna aplicación preventiva que informe acerca del posible nivel de delictivo de una zona considerando la ubicación y densidad delictiva para que con esta información el usuario pueda estar alerta y pueda disminuir la probabilidad de ser víctima de un delito al entrar a ellas.

Queremos contribuir con un proyecto que pueda brindar una mayor seguridad a los usuarios mostrando información de las zonas delictivas a su alrededor, además, la aplicación es una mejora de los softwares mencionados en la **Tabla 1** ya que buscará seleccionar y procesar la información delictiva brindada por el portal de datos de la CDMX, dándole un enfoque de uso para peatones o usuarios de transporte público. Mucha de esta información como la que muestra el hoyo del crimen [5] clasifica zonas de una forma muy general y tomando en cuenta a los usuarios en los que nos enfocamos existe información delictiva en estas páginas que es para este trabajo irrelevante como delitos a transporte privado o negocios.

Actualmente el portal de datos de la CDMX cuenta con un mapa y datos en formato JSON y GEOJSON del historial de crímenes de la ciudad y en algunos estados del país, sin embargo, esa información se utiliza para estadísticas e índices de violencia en las diversas zonas, siendo la información usada principalmente en empresas públicas y privadas.

Ahora, para denotar los puntos fuertes de nuestra aplicación comparada con otros softwares elaboramos la **Tabla 1** la cual está dividida en tres partes en donde se verán las principales diferencias y mejoras de nuestra aplicación: diseño de la aplicación, consideraciones al clasificar zonas o mostrar delitos y funcionalidades extras.

Software Características	Mi policía MX [6]	911 CDMX [7]	Hoyo del crimen [8]	Portal de datos de la CDMX [9]	Nuestra App
Diseño de la aplicación					
App móvil	✓	✓	×	×	✓
Diseño orientado a peatones y usuarios de transporte público	Peatones	Peatones	×	×	✓
Localización del usuario	✓	✓	✓	×	✓
Consideraciones al clasificar zonas o mostrar delitos					
Forma de mapeo de delitos en GoogleMaps, HereMaps u alguno parecido	×	×	Puntual/Cuadrante	Puntual/Áreas de concentración	Áreas de concentración
Modelo inteligente que automatice la clusterización de zonas delictivas	×	×	×	✓	✓
Funcionalidades extras					
Entrada de datos para mostrar alguna ubicación personalizada	✓	×	×	x	✓

Información o estadísticas delictivas enfocadas a Peatones y usuarios de transporte público	×	×	✓	×	✓
---	---	---	---	---	---

Tabla 1. Comparación realizada de la propuesta a desarrollar con aplicaciones similares

- *Diseño de la aplicación:* Las principales diferencias se encuentran en el diseño de las aplicaciones, debido a la orientación por las que fueron desarrolladas como se mencionó anteriormente. Las dos primeras aplicaciones en la **Tabla 1** tienen una orientación a peatones lo cual permite que exista una aplicación móvil de fácil uso para ellos y hace que la información sea más digerible para las personas lo cual hace que nuestra aplicación tome como referencia este formato de presentación de datos. Esto a su vez es un problema en las siguientes dos aplicaciones de la **Tabla 1** al mostrar la información, ya que se tienen que aplicar un gran número de filtros para mostrar delitos relevantes en peatones y usuarios de transporte público
- *Consideraciones al clasificar zonas o mostrar delitos:* Mapear la información por áreas de concentración permite verla de una manera más abstracta, esto en comparación con la localización puntual permite clasificar las zonas por la densidad delictiva que presenten. Además, si sumamos la información y estadísticas que se presentarán al usuario de los delitos en la GAM permitirá complementar la información que se muestra en el mapa.
- *Funcionalidades extra:* En este apartado la mayoría de los softwares no cuentan con la funcionalidad extra de la entrada de datos para mostrar alguna ubicación personalizada, a excepción de la app Mi policía MX, causando dificultad al usuario para buscar alguna zona. Por otro lado, ningún software tiene alertas al usuario con información y estadísticas delictivas de la CDMX o GAM.

4. Productos o resultados esperados

Al finalizar el trabajo terminal se tendrá una aplicación móvil que hará uso de diversas tecnologías, una aplicación de mapas, notificaciones y un sistema inteligente de filtración y procesamiento de datos georeferenciados.

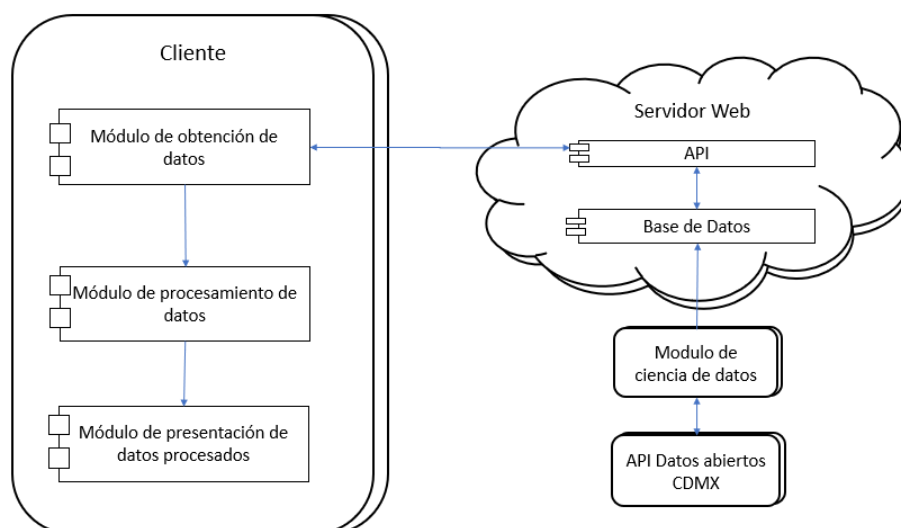


Figura 1. Arquitectura propuesta del sistema

El trabajo terminal establece los siguientes productos entregables:

1. Reporte técnico
2. Aplicación móvil
3. Documentación de la metodología de desarrollo

5. Metodología

La metodología que se seguirá en la elaboración del presente proyecto será SCRUM [10] debido a que cuenta con un desarrollo iterativo e incremental, que nos permite tener una mayor comprensión del problema por cada iteración que se realiza teniendo como base la mejora continua en cada sprint como se muestra en la **Figura 2**. Haciendo uso de una metodología ágil para la implementación de aprendizaje automático tiene la estructura necesaria debido a refinamiento continuo [11]. SCRUM por su parte cuenta con las historias de usuario que están planteadas en cada “sprint” en las cuales se van planteando distintas características para el desarrollo del modelo de aprendizaje, se puede hacer un refinamiento para ver si se cumplió con las características del modelo de aprendizaje. Además las épicas de trabajo toman como referencia el ciclo de trabajo del machine learning para poder desarrollar de una manera adecuada y ordena este proceso que se implementará en nuestra red [14].

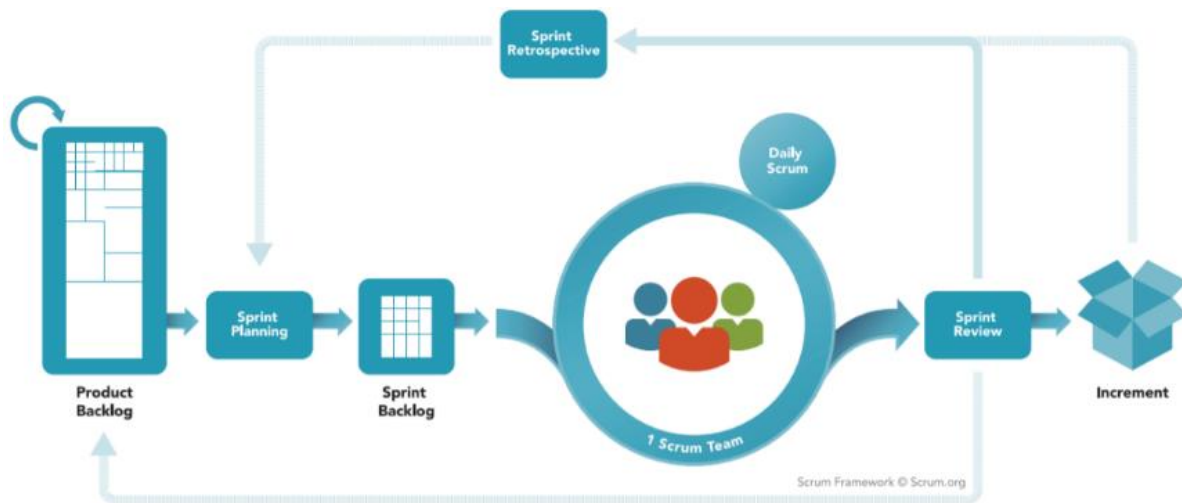


Figura 2. Marco de trabajo en Scrum [12]

La metodología implementa 3 roles principales los cuales son: Scrum Master, Product Owner y equipo de desarrollo en donde un miembro del equipo será el Scrum master y otro el Product Owner, perteneciendo ambos también al equipo de desarrollo. Scrum propone para el desarrollo de la aplicación un “BACKLOG del producto” donde se definirá todo lo que necesita el producto, siendo la única fuente de requisitos en el producto, este backlog nunca estará completo ya que como SCRUM es una metodología ágil es susceptible a cambios, y es importante definir que en este elemento las historias más importantes estarán mejor desarrolladas. El backlog estará conformado de una lista de historias de usuario y épicas las cuales se definen de la siguiente manera:

- *Épica*: Conjunto de historias de usuario, pueden ser módulos o funcionalidades complejas.
- *Historia de usuario*: Definen una pequeña funcionalidad del sistema y se espera que idealmente se desarrolle una por sprint.

Las historias de usuario se formularán tomando como base la platilla de la **Figura 3** para su respectiva documentación y seguimiento.

<p>Título:</p> <p>Como</p> <p>Quiero</p> <p>Para</p>	<p>Puntos</p>	<p>Criterios de aceptación:</p> <p>Información adicional:</p>
--	---------------	--

Figura 3. Plantilla de historia de usuario [13]

6. Cronogramas

El tiempo definido en cada uno de los Sprint en SCRUM [8] es de dos a cuatro semanas, en nuestro caso definimos cada Sprint de tres semanas en donde cada una de ellas tendrá un conjunto de historias de usuarios y épicas asignadas para cumplir objetivos de desarrollo definidos en el BACKLOG del producto.

En este caso tomaremos las principales épicas de desarrollo para elaborar el cronograma, en cada épica tendremos un conjunto de historias de usuario a trabajar las cuáles se definirán a más detalle durante los Sprints.

CRONOGRAMA:

TT No.:2020-A015

Nombre del alumno: Jesús Alberto Crispín Montalvo

Título:

App móvil de visualización de zonas delictivas mediante análisis de datos geolocalizados para peatones y usuarios de transporte público en la alcaldía Gustavo A. Madero

Actividad	SEP				OCT				NOV					DIC				ENE		FEB				MAR				ABR				MAY						JUN			
N° SEMANA	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4					
N° SPRINT	Sprint 1				Sprint 2				Sprint 3				Sprint 4				Sprint 5				Sprint 6				Sprint 7				Sprint 6				Sprint 7				Sprint 8				
Limpieza de los datos																																									
Análisis exploratorio de los datos																																									
Procesamiento de datos																																									
Estudio del Modelamiento																																									
Selección e implementación del modelo																																									
Ajuste de parámetros																																									
Optimización del entrenamiento																																									
Presentación de TT1																																									
Diseño de la interfaz																																									
Estudio de tecnologías para desarrollar app móviles																																									
Desarrollo y codificación de la aplicación Móvil (Cliente y servidor)																																									
Conexión del servidor con la aplicación móvil																																									
Implementación del sistema de alertas y despliegue de información																																									
Pruebas																																									
Presentación de TT2																																									
Generación de reporte técnico																																									
Generación de la documentación de la metodología																																									

Figura 4. Actividades de Jesús Alberto Crispín Montalvo

CRONOGRAMA:

Nombre del alumno: Rafael García García

TT No.:2020-A015

Título

App móvil de visualización de zonas delictivas mediante análisis de datos geolocalizados para peatones y usuarios de transporte público en la alcaldía Gustavo A. Madero

Actividad	SEP				OCT				NOV				DIC				ENE		FEB				MAR				ABR				MAY				JUN			
N° SEMANA	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4			
N° SPRINT	Sprint 1				Sprint 2				Sprint 3				Sprint 4				Sprint 5				Sprint 6				Sprint 7				Sprint 8									
Obtención de datos																																						
Análisis exploratorio de los datos																																						
Selección de features																																						
Estudio del Modelamiento																																						
Selección e implementación del modelo																																						
Entrenamiento del modelo																																						
Muestreo de los resultados del entrenamiento																																						
Presentación de TT1																																						
Diseño de la interfaz																																						
Estudio de tecnologías móviles																																						
Desarrollo y codificación de la aplicación Móvil (Cliente y servidor)																																						
Conexión del servidor con la aplicación móvil																																						
Implementación del sistema de alertas y despliegue de información																																						
Pruebas																																						
Presentación de TT2																																						
Generación de reporte técnico																																						
Generación de la documentación de la metodología																																						

Figura 5. Actividades de Rafael García García

7. Referencias

- [1] Datos Abiertos CDMX. (2020, 12 febrero). Carpetas de investigación FGJ de la Ciudad de México [Conjunto de datos]. Recuperado 12 febrero, 2020 de: <https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/carpetas-de-investigacion-pgj-de-la-ciudad-de-mexico/table>
- [2] INEGI. (2020, 16 enero). Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU) [Conjunto de datos]. Recuperado 12 febrero, 2020, de <https://www.inegi.org.mx/programas/ensu/default.html#Microdatos>
- [3] Zamarron, I. (2018, 19 diciembre). Seguridad, en lo que más gastará Sheinbaum en 2019. Recuperado 1 marzo, 2020, de <https://www.elsoldemexico.com.mx/metropoli/policia/gasto-seguridad-cdmx-claudia-sheinbaum-presu-puesto-2821154.html>
- [4] Sánchez Valdés, V. M. (2016, 20 octubre). ¿Son efectivas las cámaras de video vigilancia para reducirlos delitos? Recuperado 23 febrero, 2020, de <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/urvio/article/download/2406/2142?inline=1>
- [5] Valle Jones, D. (s.f.). Crimen por tu Rumbo. Recuperado 26 febrero, 2020, de <https://hoyodecrimen.com/>
- [6] Secretaría de Seguridad Ciudadana Ciudad de México. (2020, 23 febrero). CRIMEN POR TU RUMBO [App de móvil]. Recuperado 2 marzo, 2020, de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.moobky.MiPolicia&hl=es_MX
- [7] C5 CDMX. (2019, 20 marzo). 911 CDMX [App de móvil]. Recuperado 2 marzo, 2020, de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.desarrollo.c5.app_066_android_2&hl=es_MX
- [8] Valle, D. (s.f.). CRIMEN POR TU RUMBO [Conjunto de datos]. Recuperado 2 marzo, 2020, de <https://hoyodecrimen.com/>
- [9] Gobierno de la Ciudad de México. (s.f.). Portal de datos de la Ciudad de México [Conjunto de datos]. Recuperado 2 marzo, 2020, de <https://datos.cdmx.gob.mx/pages/home/>
- [10] Romero, G. (2019, 18 noviembre). Curso de Scrum. Recuperado 26 febrero, 2020, de <https://platzi.com/cursos/scrum/>
- [11] Dougherty, P. (2019, 15 mayo). How and Why to Use Agile for Machine Learning. Recuperado 2 marzo, 2020, de <https://medium.com/qash/how-and-why-to-use-agile-for-machine-learning-384b030e67b6>

- [12] Silva, J., & Naiburg, E. (2017, 29 junio). Introduction to Scrum. Recuperado 26 febrero, 2020, de <https://www.scrum.org/resources/introduction-scrum>
- [13] Romero, G. (2019, 18 noviembre). Curso de Scrum [Ilustración]. Recuperado 26 febrero, 2020, de https://static.platzi.com/media/public/uploads/plantilla-historia-de-usuario_4c74650f-254a-4667-b7b5-bb3a304a0e91.pdf
- [14] Morales, J. P. (s.f.-b). Ciclo-ML [Ilustración]. Recuperado 3 marzo, 2020, de <https://drive.google.com/file/d/14Blm9ys2o0um-uhrWv12Hwv3cERSUrn9/view>

8. Alumnos y Directores

Rafael García García. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2014130438, Tel. 5524319596, email: ralph2g@outlook.com

Firma: _____

Jesús Alberto Crispín Montalvo. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2017630391, Tel. 5544851870, email: crispinjesus97@gmail.com

Firma: _____

Olga Kolesnikova. - Doctora en Ciencias de Computación por el Centro de Investigación en Computación del IPN, Maestría y Licenciatura en Lingüística (Rusia). Es miembro de: El Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT (Nivel 1), la Red de Expertos en Computación del IPN, las Redes Temáticas de CONACYT en Tecnologías del Lenguaje y en Tecnologías de Educación, la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial (SMIA). Profesora de la ESCOM desde 2013 en el Departamento de Formación Básica, autora de 22 publicaciones científicas, directora de proyectos de investigación SIP-IPN, revisora de revistas científicas internacionales. Áreas de investigación: procesamiento de lenguaje natural, inteligencia artificial, sistemas tutor. Tel. 57296000 Ext. 52027, email: kolesolga@gmail.com.

Firma: _____

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.

Roberto Vázquez Arreguin. - Post Doctorado en Nanociencias en el CINVESTAV, Doctor en Ciencia Aplicada a Tecnología Avanzada en el CICATA Legaria IPN, Maestría en Ciencia Aplicada a Tecnología Avanzada en el CICATA Legaria IPN Licenciatura en Física por la UNAM. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT, Nivel 1. Profesor de la ESCOM desde 2008 en el departamento de Formación Básica, director de proyectos de investigación SIP-IPN, revisor de revistas científicas internacionales. Áreas investigación: desarrollo de nanomateriales por diferentes métodos de depósito, caracterización por medio de espectroscopias ultra rápidas resueltas en tiempo. Tel: 57296000 Ext. 52040, email: rvazquezar@ipn.mx.

Firma: _____