BiciAlert

APLICACIÓN WEB PARA EL SEGUIMIENTO DE BICICLETAS ROBADAS EN BOGOTÁ

Autores:

Andres Felipe Villamil Villamil

Vivian Ximena Fernandez Perez

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Especialización Sistemas de Información Geográfica

BICIALERT: APLICACIÓN WEB PARA EL SEGUIMIENTO DE BICICLETAS ROBADAS EN BOGOTÁ.

Autores:

Vivian Ximena Fernández Pérez

Ingeniera Topográfica

Andrés Felipe Villamil Villamil

Arquitecto

Trabajo de grado en modalidad de monografía presentado como requisito para optar al título de especialista en Sistemas de Información Geográfica

Director:

PhD. Alexandra María López Sevillano

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Ingeniería

Especialización en Sistemas de Información Geográfica

Bogotá, Colombia

2019

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen 2
2. Abstract 3
3. Introducción 4
3.1. Generalidades 4
4. Planteamiento del Problema 5
4.1. Antecedentes 5
4.2. Pregunta de Investigación 8
5. Alcances y Limitaciones 8
6. Justificación 9
7. Objetivos: 10
7.1. Objetivos Específicos: 10
8. Marcos de Referencia 11
8.1. Marco Conceptual: 11
8.2. Marco Teórico: 13
8.3. Marco Normativo: 20
8.4. Marco Demográfico: 21
9. Metodología 23

10. Desarrollo de la Propuesta 23
10.1. Fase Análisis de Requerimientos 23
10.1.1. Requerimientos funcionales 23
10.1.2. Requerimientos no Funcionales 23
10.2. Fase de Diseño 24
10.2.1. Casos de uso 24
10.2.2. Definición de actores 27
10.2.3. Diagrama de clases 28
10.2.4. Diagrama de secuencias 03 Consultar CAI más cercano 29
10.2.5. Diagrama de paquetes 29
10.2.6. Diagrama de componentes 31
10.2.7. Diagrama de despliegue 31
10.3. Fase de desarrollo 32
11. Resultados 33
12. Conclusiones 39
13. Bibliografía 40

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Hurto de bicicletas. Fuente: El Tiempo 6

Ilustración 2 Características de la metodología de sistemas. Fuente: Elaboración propia 14

Ilustración 3 Motivos uso de bicicleta en Bogotá. Fuente: El Tiempo 22

Ilustración 4 Duración en minutos de viajes en bicicleta. Fuente: El Tiempo 23

Ilustración 5 Esquema metodología. Fuente: Elaboración propia 26

Ilustración 8 Casos de uso. Fuente: Elaboración propia 26

Ilustración 9 Diagrama de clases. Fuente: Elaboración propia 28

Ilustración 10 Diagrama de secuencias CU-03. Fuente: Elaboración propia 29

Ilustración 11 Diagrama de paquetes por casos de uso. Fuente: Elaboración propia 30

Ilustración 12 Diagrama de paquetes por clases. Fuente: Elaboración propia 30

Ilustración 13 Diagrama de paquetes por clases. Fuente: Elaboración propia 31

Ilustración 14 Diagrama de despliegue. Fuente: Elaboración propia 32

Ilustración 15 Visualización aplicación web BiciAlert. Fuente: Elaboración propia 34

Ilustración 16 Visualización formulario de registro en BiciAlert. Fuente: Elaboración propia ... 34

Ilustración 17 Visualización localización bicicleta. Fuente: Elaboración propia 35

Ilustración 18 Visualización convenciones y capas aplicación web BiciAlert. Fuente: Elaboración propia 35

Ilustración 19 Visualización información de cicloruras en Bogotá. Fuente: Elaboración propia 36

Ilustración 20 Visualización contáctanos de BiciAlert. Fuente: Elaboración propia 36

Ilustración 21 Visualización Facebook BiciAlert. Fuente: Elaboración propia 37

Ilustración 22 Visualización Twitter BiciAlert. Fuente: Elaboración propia 37

Ilustración 23 Visualización Instagram BiciAlert. Fuente: Elaboración propia 38

Ilustración 24 Visualización Pinterest BiciAlert. Fuente: Elaboración propia 38

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Especificaciones de requerimientos de software 23

Tabla 2 Requerimientos funcionales..... 23

Tabla 3 Definición de actor: Biciusuario, descripción y capacidades 27

Tabla 4 Definición de actor: Administrador, descripción y capacidades 27

Agradecimientos

Agradezco en primera instancia a Dios porque me ha permitido lograr el sueño de hacerme especialista en lo que siempre quise, por otro lado, doy gracias a mis padres, mi hermana, cuñado y mi novio por el apoyo incondicional en esta etapa, a la Universidad Distrital, a los maestros y a mis compañeros colegas.

Vivian Ximena Fernandez Perez

Gracias al multiverso.

Andrés Felipe Villamil Villami

Resumen

En los últimos años el hurto de bicicletas ha venido aumentando significativamente en la ciudad de Bogotá, teniendo en promedio 21 robos por día según cifras de la Secretaria Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia. Teniendo en cuenta que Bogotá es la capital mundial de la bicicleta y la ciudad con mayor número de kilómetros de ciclorrutas construido, es indispensable garantizarle a los biciusuarios la seguridad necesaria para el uso diario de este medio de transporte no motorizado.

Por tal motivo se diseña una aplicación web con el fin de mitigar tal problemática, teniendo como soporte la ubicación actual del vehículo hurtado. El registro de la ubicación puede ser consultado en un visor geográfico que funcionará a través de un servidor en la nube conectado al dispositivo GPS instalando estratégicamente en la bicicleta. Una vez se reciba la señal de alerta se hará seguimiento del vehículo no motorizado a través de un Geoservicio con una duración de seguimiento de hasta 9 horas de acuerdo a la capacidad de su batería.

Palabras clave

Bicicleta, hurto, robos, Bogotá, GPS, Seguimiento.

Abstract

In recent years, bicycle theft has been increasing significantly in the city of Bogotá, with an average of 21 robberies per day according to figures from the District Secretary for Security, Coexistence and Justice. Taking into account that Bogotá is the world capital of the bicycle and the city with the largest number of kilometers of bike paths built, it is essential to guarantee biciusariums the necessary security for the daily use of this non-motorized means of transport. For this reason, a web application is designed to mitigate such problems, with the current location of the stolen vehicle as support. The location record can be consulted in a geographic viewer that will work through a cloud server connected to the GPS device strategically installed on the bicycle. Once the alert signal is received, the non-motorized vehicle will be tracked through a Geoservice with a follow-up duration of up to 9 hours according to the capacity of its battery.

Keywords

Bicycle, theft, Bogotá, CAI, GPS, Monitoring, Application, Report.

1. Introducción

1.1.Generalidades

En los últimos años, la ciudad de Bogotá ha venido presentado con mayor incidencia los robos de bicicletas. Tal como se menciona en el siguiente artículo *"En el primer semestre del año 2018 se robaron en Bogotá 3.177 bicicletas, un promedio de 17 al día. Además, de los 49.242 hurtos a personas que se registraron en el mismo lapso, 482 ocurrieron en una cicloruta de la ciudad, según números de la Dijín de la Policía"* (ElTiempo, 2018, pág. 1)

Cada día estas cifras aumentan alarmantemente sin que a la fecha haya alguna clara solución a dicha problemática. Varios de los colectivos establecidos en la ciudad entorno al Ciclismo, destacan los esfuerzos de la Policía. Sin embargo, exponen dos aspectos por los cuales la autoridad no es eficaz.

El primero es no contar con una plataforma lo suficientemente robusta para el registro de bicicletas que permita tener una conexión directa con su propietario, y la segunda enfocada a las leyes actuales, que no dan castigo ejemplar a quienes hurtan y comercializan estos vehículos.

"las exigencias de cerca de 80 organizaciones de ciclistas de todo el país está que se declare el hurto, comercialización y receptación de bicicletas robadas como un delito grave no excarcelable" (ElTiempo, 2018, pág. 1) Los colectivos desde hace varios años solicitan crear *"el registro único nacional de bicicletas como herramienta de control y seguimiento a la propiedad de las bicicletas"* sin que a la fecha exista un sistema eficiente para combatir este delito.

Por lo anterior, se propone crear una aplicación web que permita dar solución efectiva a la problemática expuesta; para su desarrollo se siguen los lineamientos establecidos en la metodología. BiciAlert permitirá establecer la ubicación final del vehículo y además hacer seguimiento de su trayectoria cada 5 segundos.

2. Planteamiento del Problema

2.1.Antecedentes

En el primer semestre de 2018 se robaron en Bogotá 3.177 bicicletas, un promedio de 17 al día. Además, de los 49.242 hurtos a personas que se registraron en el mismo lapso, 482 ocurrieron en una ciclorruta de la ciudad, según números de la Dijín de la Policía.
Según lo manifiesta el colectivo SUBAse a la Bici, zonas como esta, o el tramo de la ciclorruta de Las Américas con la avenida Ciudad de Cali, o la carrera 10 con la calle 13 son puntos que tradicionalmente han sido atacados por el crimen. Sin embargo, al parecer existe una nueva dinámica que está afectando a quienes se movilizan en bicicleta.

Es un tema que se transforma: el punto de inseguridad de hoy no es el mismo dentro de 15 días porque la Policía hace acciones", El colectivo menciona que por ejemplo hace dos meses, transitar por la ciclorruta de la autopista Norte a la altura de la calle 134 era muy peligroso, *"se reportaban robos de ciclas todos los días, pero la Policía hizo operativos allí y hoy no se escuchan denuncias de esa zona"*. En concreto, las acciones de las autoridades distritales para combatir este crimen están enfocadas en actividades de prevención y de control.

De un lado, la Secretaría de Seguridad dotó este año a 220 uniformados de la Policía con ciclas y trajo a expertos desde Holanda para capacitarlos en buenas prácticas para atender emergencias en 23 tramos, de 10 localidades, muy frecuentados por biciusuarios.

"En el primer semestre de 2018 se adelantaron 259 campañas de prevención en las ciclorutas, se incautaron 971 armas blancas, se hicieron 17.304 revisiones de antecedentes de personas, 4.936 registros de motos por bicicarriles, 11.218 registros de bicicletas, 915 comparendos, 12 capturas en flagrancia y 718 traslados al CTP", confirmaron desde la entidad.

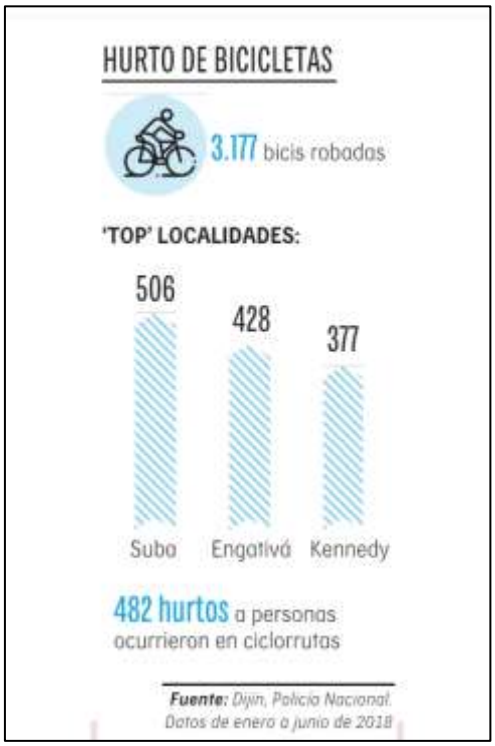


Ilustración 1. Hurto de bicicletas. Fuente: El Tiempo

Aunque los colectivos de ciclistas destacan los esfuerzos de la Policía para protegerlos, consideran que dos aspectos permanecen en el limbo e impiden que las acciones de la autoridad sean eficaces.

El primero: no contar con una plataforma lo suficientemente robusta de registro de estos vehículos que permita enlazar una bici con su propietario, y la segunda: falta una legislación que castigue con rudeza a quienes hurtan y comercializan las bicicletas.

"Acá, el tema es de leyes; son antiguas y permiten que la policía capture al ladrón y este a los ocho días esté en la calle robándonos y matándonos otra vez", expresó Yim Ángel, del colectivo Bici Colombia, desde el cual se está promoviendo una movilización de rechazo de la violencia contra de los ciclistas en el país para el próximo sábado 8 de septiembre, con la cual buscan incitar al Congreso de la república a promover iniciativas para protegerlos.

"No es una marcha contra la policía o el alcalde, esto es un tema que se les salió de las manos. Lo que buscamos es atacar los vacíos de ley que tenemos", explicó Yim.

Según dice él, actualmente no se cuenta con las herramientas suficientes para judicializar a alguien que comercialice un vehículo de estos robado. *"La policía llega a un establecimiento donde venden bicis, pide los papeles y, como se sabe que son robadas, solo les dicen que alguien la dejó ahí para mantenimiento, pero no volvió",* sostuvo.

Entre las exigencias que cerca de 80 organizaciones de ciclistas de todo el país promoverán en la movilización que se concentrará en la plaza de Bolívar se destaca que se declare el hurto,

comercialización y receptación de bicicletas robadas como un delito grave no excarcelable. También solicitan crear "el registro único nacional de bicicletas como herramienta de control y seguimiento a la propiedad de las bicicletas, gratuito y de fácil acceso". (El Tiempo, 2011, pág. 1)

2.2.Pregunta de Investigación

¿La señal enviada a través de un GPS instalado en una bicicleta, es rápida y precisa para localizarla mediante una aplicación web después del hurto?

3. Alcances y Limitaciones

Al implementar un sistema de información geográfica enfocado a consultar y visualizar la localización final de una bicicleta hurtada en la ciudad de Bogotá, la cual tendrá instalado un dispositivo GPS que permita tener información sobre su ubicación después de que se presente el suceso.

Cabe resaltar que la consulta se realizará por medio de la aplicación web, dónde será posible visualizar la localización gracias a la señal enviada por el GPS. En dicho servicio web se visualizará adicionalmente la ubicación de los CAI más cercanos a robo y su correspondiente información.

Los usuarios se autentificarán por medio de usuario y contraseña en el servicio, únicamente en este rol será posible tener acceso a la información asociada a la ubicación del vehículo.

Sobre la plataforma estará registrada la ubicación de todos los CAI de la ciudad, La plataforma estará debidamente documentada, en la etapa de diseño, por lo tanto, la aplicación estará sometida a una serie de pruebas, se verificará en ellas el debido cumplimiento de los requerimientos del sistema establecido para suplir las necesidades del biciusuario.

El diseño de la página se diseña en html5, cumpliendo con las normas actuales de este.

Dentro de las limitaciones que contemplan el desarrollo del aplicativo se considera:
Será usada la información cargada en Geoserver para visualizar el mapa de la ciudad de Bogotá, las localidades, ciclorrutas y los CAI mencionados.

La batería por trayectoria puede descargarse, por lo que es pertinente que la reacción de geolocalización del vehículo por parte del usuario sea lo antes posible.

El uso de la Sim Card puede tener dos usos, sin embargo, será necesario solicitar la activación del servicio por mensajes de texto, ya que inicialmente todo funciona con llamadas.

4. Justificación

Teniendo en cuenta la clara problemática y las cifras incrementales del hurto a bicicletas, se pretende diseñar una herramienta que permita a los biciusuarios visualizar la ubicación de su vehículo luego de que le sea hurtado, esto permitirá tomar medidas correctivas.

Es importante tener en cuenta que el biciusuario tendrá que adquirir el dispositivo GPS compatible con el sistema desarrollado, a través de dicho dispositivo será posible la interacción con la aplicación web. La herramienta propuesta, se presenta al usuario de forma intuitiva donde

éste no requerirá tener un amplio conocimiento del tema para llevar a cabo el diligenciamiento de los datos personales y de la bicicleta.

El proyecto surge como una necesidad de miles de ciclistas que tienen como sistema de transporte su bicicleta, y que se sienten expuestos día a día con la inseguridad en las calles. Por medio de esta herramienta se busca mitigar este tipo de robos, facilitando la comunicación inmediata con la policía nacional a partir de la información y ubicación de los CAI más cercanos dónde el biciusuario hará la debida consulta para posteriormente realizar el proceso de denuncia. Para localizar el vehículo hurtado es necesario tener el número de la Sim Card ya que de esta manera se da la comunicación con el dispositivo GPS y obtener finalmente la información de ubicación de la bicicleta.

5. Objetivos:

Desarrollar una aplicación web para biciusuarios con el fin de realizar seguimiento al hurto de bicicletas en la ciudad de Bogotá.

5.1. Objetivos Específicos:

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales para el diseño de la aplicación web.
- Diseñar la arquitectura de software para determinar la funcionalidad de los requerimientos del sistema.
- Construir el prototipo funcional para validar la eficiencia operacional de la aplicación BiciAlert.

- Realizar pruebas a la aplicación con el propósito de comprobar la capacidad de respuesta de la denuncia.

6. Marcos de Referencia

6.1. Marco Conceptual:

Aplicación web: Aplicación web a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web, y en la que se confía la ejecución de la aplicación al navegador.

Actualmente son populares por lo práctico al permitir una comunicación más fluida y dinámica en la computación Cliente-Servidor. El alto grado de desarrollo actual permite la actualización y el mantenimiento (vía Internet) de dichas Aplicaciones, sin que se deba distribuir e instalar software específico o versiones individuales a un usuario cada vez. Una página Web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información (vía Servidor); logrando el usuario acceso a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones. (Peñafiel, pág. 1)

Base de Datos: Es la administración de un conjunto de datos interrelacionados entre sí, los cuales son almacenados en un sistema de información para ser utilizados en la aplicación SIG. Es la administración de un conjunto de datos.

Entidad Espacial: Es una representación de un elemento geográfico que tiene una representación espacial contenido en un mapa, obteniendo como resultado los atributos relacionados con el objeto. (Monsalve, pág. 1)

Datos Espaciales: Información que cuenta con una referencia o localización geográfica. A su vez esta cuenta con un atributo por forma geométrica. (ScriptaNova, 1998, pág. 1)

Sistema de Posicionamientos Global (GPS): Es un sistema de posicionamiento terrestre, la posición la calculan los receptores GPS gracias a la información recibida desde satélites en órbita alrededor de la Tierra. Consiste en una red de 24 satélites, propiedad del Gobierno de los Estados Unidos de América y gestionada por el Departamento de Defensa, que proporciona un servicio de posicionamiento para todo el globo terrestre. (SlideShare, pág. 3)

Centro de Atención Inmediata: Los comandos de atención inmediata fueron creados en el año de 1987 por iniciativa de la Policía Nacional y tienen bajo su responsabilidad la seguridad de la jurisdicción mediante la integración con la comunidad y la atención oportuna a sus requerimientos en busca de lograr una convivencia tranquila y solidaria. Obedece a criterios estratégicos muy definidos para su ubicación, entre otros: vías arterias más transitadas; facilidad de acceso a los ciudadanos; polos de desarrollo industrial, comercial y residencial; puntos críticos de la ciudad que registren mayor índice delincuencial y contravencional. Estos comandos obedecen a la necesidad de desconcentrar los servicios de las estaciones, lo cual permite dar autonomía operativa a partir de la modificación del sistema tradicional de la vigilancia ordinaria

por turnos y asigna la responsabilidad sobre la seguridad integral de manera directa a los comandantes de CAI en cada jurisdicción, con la supervisión y asesoría de los comandantes de distrito y estación y el apoyo de la administración local. (Manual para el Comando de Atención Inmediata, pág. 1)

6.2.Marco Teórico:

6.2.1 Teoría de sistemas.

Boulding denomina a '*1a Teoría General de Sistemas como ‘‘El esqueleto de la ciencia”, en el sentido que esta teoría busca un marco de referencia a una estanciera de sistemas sobre el cual “colgar” la carne y la sangre de las disciplinas particulares en el ordenado y coherente cuerpo de conocimientos.”*

El valor científico de la Teoría General de Sistemas depende únicamente de la generalización de aquellas propiedades que son comunes a todos los sistemas y de la posibilidad de hacer generalizaciones sobre esas propiedades; además centra su atención en el análisis y el diseño del todo en oposición al análisis y diseño de los componentes o de las partes; es un proceso de síntesis.

La Metodología General de Sistemas implica el empleo de la lógica soportada en una amplia base tecnológica, la cual se caracteriza por tener como ingredientes la cualificación y la objetividad, lo cual permite la manipulación de grandes volúmenes de datos y restricciones de

los mismos en un tiempo prudente y a unos costos razonables, coadyuvando en esta forma a la selección de la mejor alternativa en la solución del problema objeto de estudio.



Ilustración 2 Características de la metodología de sistemas. Fuente: Elaboración propia

Totalizante. Se centra constantemente en la búsqueda de los objetivos totales en oposición a los resultados parciales. Es una metodología que aborda el problema como un todo, tomando en cuenta todos sus componentes y parámetros a la vez, evitando de esta manera caer en error al verse influenciada por elementos distractores.

Organizada. La metodología de sistemas requiere de la aplicación de gran cantidad de recursos de todo orden como económicos, humanos, técnicos e información; para lo cual se necesita una

óptima organización de los mismos, de tal manera que el sistema completo represente un adecuado ensamble y logre el objetivo planteado.

Pragmática. Induce a la acción, a satisfacer necesidades reales por medio de una adecuada toma de decisiones en el momento apropiado, como mecanismo para conjurar una problemática. Creativa. Debe centrar sus esfuerzos primero que todo al logro de los objetivos y de las metas, antes que dedicarse a implementar los métodos.

Crítica. Se deben revisar continuamente los objetivos del sistema y redefinirlos en caso de que se presenten desviaciones. Los datos relevantes se deben diferenciar de los datos no relevantes.

Optimizable. Busca la mejor solución a la problemática en estudio, a través del conocimiento que existe entre todos sus componentes y las posibles interrelaciones.

Interdisciplinaria. Un grupo capaz de manejar la metodología de sistemas debe estar integrado por profesionales de diferentes áreas del conocimiento como físicos, químicos, matemáticos, ingenieros, sicólogos, sociólogos, administradores y economistas entre otros. Los interdisciplinarios son generalistas, capaces de reunir habilidades, destrezas y crear un sentido unificador de sus relaciones. Los empresarios, industriales y universidades, deben trabajar inter-institucionalmente en proyectos conjuntos de investigación, no obstante, la dificultad de ésta

labor, ya que los lenguajes, tiempos y costos empleados en las universidades son diferentes a los utilizados en las distintas empresas. (Alzate)

6.2.2 Cultura ciudadana.

El concepto de cultura ciudadana se definió en el Plan de Desarrollo Formar Ciudad 1995-1997, como el "conjunto de costumbres, acciones y reglas mínimas compartidas que generan sentido de pertenencia, facilitan la convivencia urbana y conducen al respeto del patrimonio común y al reconocimiento de los derechos y deberes ciudadanos" (Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá. Colombia).

Desde 2006, la ciudad de Bogotá se ha dado a la misión de fortalecer y difundir el enfoque de Cultura Ciudadana llevándolo a cerca de 50 ciudades de Colombia y de 15 ciudades en América y Europa. Así mismo, la validez del enfoque ha evidenciado su pertinencia en procesos de cambio organizacional en empresas e instituciones. (Cultura Ciudadana y Comunicación, 2003)

•Participación activa en los asuntos públicos. •Opinión firme sobre sus creencias. •Tolerancia hacía quienes opinan diferente. •Igualdad de derechos y obligaciones para todos. •Ciudadanos respetuosos, colaboradores, confían en los demás. •Respeto a los derechos de los demás. •Capacidad de evaluar a quienes gobiernan. •Disposición al debate público. (Mora)

6.2.3 Inteligencia vial.

Primero, porque la gente suele pensar que quienes se accidentan son los otros y nunca uno mismo; y segundo, porque las excusas sobran a la hora de explicar por qué se pasó un semáforo en rojo, por qué cerró a otro carro, entre muchos otros temas relacionados. Así, lo confirma el 'Primer estudio de comportamiento y seguridad vial', donde se encontró que los 1.304

encuestados consideran que las personas que tienen más accidentes de tránsito son los demás, y que los que menos están involucrados son las personas como ellos. Sin embargo, un 66 por ciento admite haber estado envuelto, al menos una vez, en un hecho como este.

Afortunadamente, la campaña 'Inteligencia Vial', liderada por el Fondo de Prevención Vial, que nació después de muchos estudios y análisis, ha llegado hasta donde muchos pensaban que era imposible.

Para tener una idea de los resultados obtenidos hasta el momento, las cifras oficiales señalan que se ha logrado que: - Cerca de dos millones de personas intercambien excusas por Inteligencia Vial.

- El 84,9 por ciento considere que la campaña ha hecho que mejore por completo su comportamiento en la vía.

- El 95 por ciento de la gente haya tenido un cambio de actitud a partir de su participación en la actividad.

- El 69,6 por ciento haya evidenciado cambio en la conducta de otros actores.

Menos pretextos Las excusas para no cumplir las normas de tránsito suelen ser muchas: afán, nadie sabe conducir, las vías están en mal estado, no estaba el policía, fue solo por hoy, entre otras. Cientos de ellas se convirtieron en puntos clave de análisis durante la campaña 'Inteligencia Vial', que tenía como vocero a un personaje reconocido y de credibilidad como Pirry.

De acuerdo con Alexandra Rojas, directora del Fondo de Prevención Vial, tres de cada cuatro personas culpaban al otro del accidente. "Una de las características del comportamiento es el 'avivatazgo'; cada uno de nosotros se siente el rey de la vía, honestamente, se cree más y mejor que el resto, uno no reconoce que está incidiendo en el comportamiento de los demás y siempre está reaccionando con las emociones", dice.

Afortunadamente, se ha llegado a la gente para que se concientice del tema y asuma sus compromisos. Por ahora, las principales excusas que los colombianos se han comprometido a dejar son: ‘Afán’: 22,6%, 'Pereza': 11,8%, 'Despistado/No me di cuenta': 10,9%. Y todo esto se ve reflejado en un objetivo mayor. Por primera vez, en 2010, desde

2006, se logró reducir el número de personas muertas en choques de tránsito con respecto al año anterior. Se salvaron 132 vidas, un poco más del 2% de las vidas perdidas en 2009.

Según cifras de Medicina Legal, murieron 5.502 personas frente a 5.634 en 2009. Hubo 9,1 personas muertas por cada 10.000 vehículos, durante 2010. Continúa la labor Ante los resultados favorables, obviamente la campaña continúa, pues es un tema bastante álgido sobre el que toca seguir trabando.

Según el director de Tránsito y Transporte de la Policía, general Rodolfo Palomino, hay que continuar con los esfuerzos para ver los resultados. "Me dejan moderadamente satisfecho las cifras que se han venido logrando de disminución de la accidentalidad; no obstante, son las que corresponden a un país que no está desarrollado aún en materia de seguridad vial. Por eso, tres

cosas son fundamentales para tener en cuenta: terminar con la feria del otorgamiento de licencias de conducción, frenar la acumulación de comparendos, avanzar más en la exigencia para lograr la efectividad, especialmente en transparencia de algunas oficinas de tránsito a nivel nacional, solo así lograremos disminuir efectivamente la accidentalidad en las vías".

Cambiar los hábitos sí se puede "Los colombianos somos de momentos, como cuando vemos un programa de denuncia u observamos una tragedia, todos nos sensibilizamos; pero si no se mantiene el foco puesto sobre el asunto, rápidamente se nos olvida y pasamos al siguiente tema. Es un problema de educación, para acabar con patrones que han estado presentes en la cultura, por años; es un trabajo largo", dice Guillermo Prieto La Rotta, Pirry, el vocero elegido por los ciudadanos para la campaña.

Por eso mismo, la campaña se ha desarrollado en varias fases: la primera 'Epidemia de excusas', consistió en plantearles el siguiente análisis: yo me porto bien en las vías, soy el as del volante, soy responsable, pero tengo a veces algunas razones para violar las normas.

La segunda, propuso la Inteligencia Vial como solución, y la tercera ejemplificó momentos de toma de decisiones, con casos específicos; durante la cuarta, "le propusimos a la gente que hiciera un intercambio; tenían que escribir las excusas que más usan y, así, se les daba un elemento de inteligencia vial. Ese canje logró tocar a la gente, y ya se volvió parte de la cultura", señala Alexandra Rojas (El Tiempo, 2011, pág. 1)

6.3.Marco Normativo:

El término Habeas que significa tener, exhibir, tomar, traer y Data significa datos, está vinculada con el habeas corpus que significa “tienes tu cuerpo ante el juez”. Así el hábeas data expresa “que tengas (o traigas) los datos” o bien “conserva o guarda tus datos”. (Bidart, 2001. p. 529). Históricamente, “fue la despersonalización de los negocios mercantiles, derivada de la consolidación de las grandes urbes como Nueva York o Londres, lo que comportó la necesidad de que fueran los comerciantes, quienes especialmente, luego de la crisis de 1929, comenzaran a compartir sus listas de clientes y las referenciaciones que al respecto habían quedado consignadas, con respecto al cumplimiento o incumplimiento de las respectivas obligaciones”. (Castro, 2017. p 143).

El Habeas Data es un mecanismo constitucional del cual toda persona puede hacer uso, con el fin de proteger la seguridad y veracidad de sus datos e información personal aportados en entidades financieras y de telecomunicaciones entre otras, que por su naturaleza recopilan datos de sus clientes y usuarios, es decir que el Habeas Data supone una garantía sobre la manipulación adecuada de la información. (Flórez, 2011. pp.190-195)

La protección del derecho al Hábeas Data encierra por su parte el derecho de las personas a rectificar, actualizar y modificar la información que de ellas se disponga y por otro, genera la obligación a las entidades de mantener actualizados los archivos que sobre sus actividades desarrollen: “Las personas o entidades que recogen, procesan y transmiten datos tienen, por lo

tanto, el deber de conservar y custodiar debidamente los bancos de datos o archivos que los contienen, como una condición necesaria para el goce y la eficacia del derecho al Hábeas Data. El derecho al Hábeas Data cumple, entonces, la función de proteger a toda persona contra el peligro del abuso de la información, de manera que se garantice a toda persona el derecho a la autodeterminación informativa". (Corte Constitucional, Sentencia T-443). (Repositorio Univrsidad Catolica)

6.4.Marco Demográfico:

El ahorro de tiempo en los desplazamientos es una de las razones más citadas a la hora de comenzar a usar bicicleta en Bogotá, de acuerdo con el sondeo sobre la percepción de su uso realizado por la Secretaría de Movilidad.

El sondeo arrojó información útil sobre la población y los motivos para usar la bicicleta, así como las problemáticas a las que los ciclistas se enfrentan o el promedio de los tiempos de viaje, por localidades. Las preguntas se hicieron el último trimestre de 2016 por Internet a más de 500 personas.

Así las cosas, lo que motiva a los usuarios a empezar a usar la bicicleta como forma de transporte cotidiano es el ahorro en tiempo, dinero y mayor comodidad de los viajes, entre otros Ilustración 3. Este resultado marcó una tendencia no solo en los usuarios que han estado utilizando la bicicleta en un año o menos, sino también en aquellos que llevan más de diez años desplazándose en este medio de transporte.

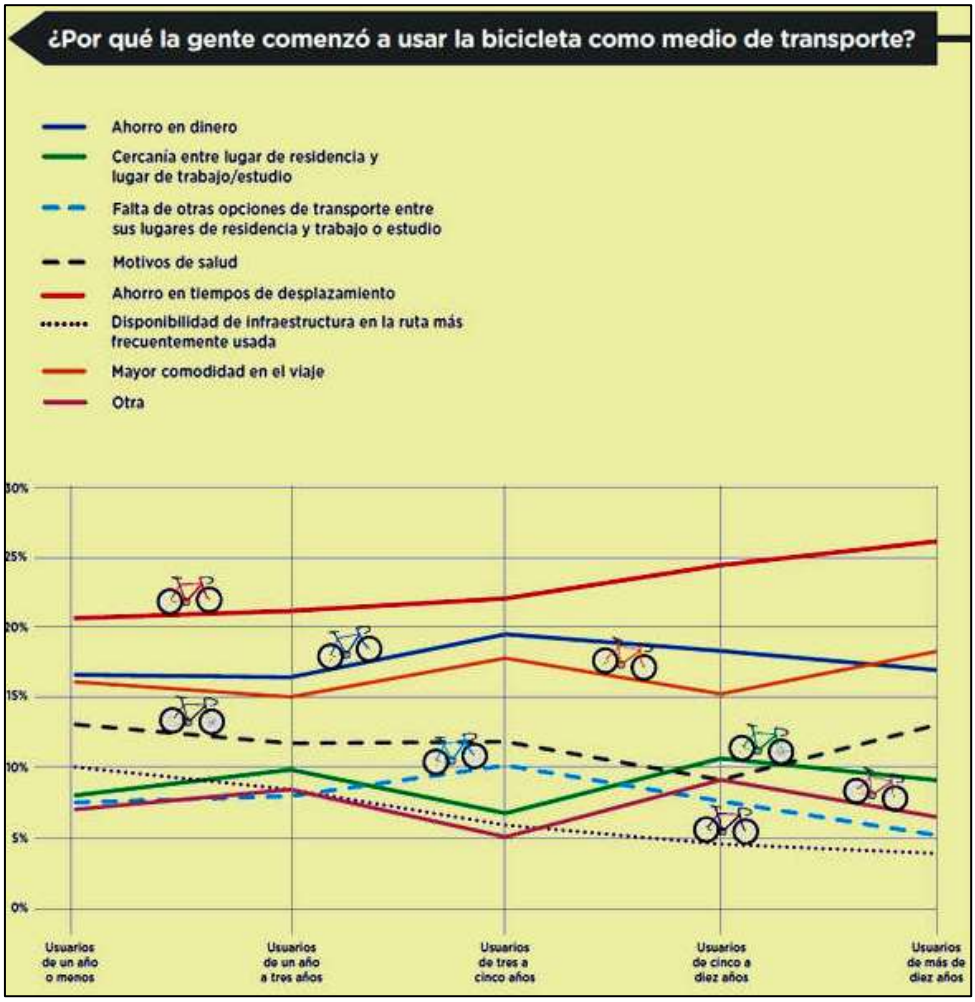


Ilustración 3 Motivos uso de bicicleta en Bogotá. Fuente: El Tiempo

El uso de la bicicleta en Bogotá va en aumento, y para continuar esta tendencia, y mejorar la calidad del viaje de todos los ciclistas urbanos, se requiere de mejoras en infraestructura, políticas de movilidad y programas de educación de talla mundial. Es por esto que la Secretaría

Distrital de Movilidad trabaja activamente en implementar el Plan Bici, que perfilará cada vez más a Bogotá como la capital ciclística mundial. (Bogota, 2017, pág. 1)

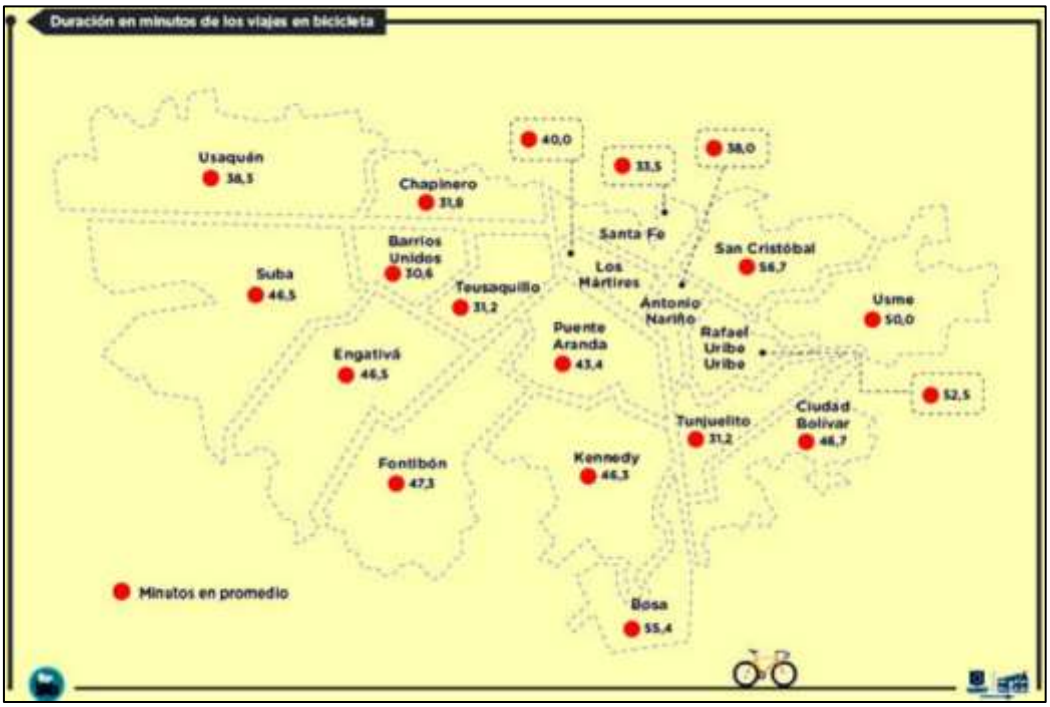


Ilustración 4 Duración en minutos de viajes en bicicleta. Fuente: El Tiempo

7. Metodología

La metodología ágil que se adoptará es SCRUM, dicho método de trabajo se adoptará para el desarrollo del presente proyecto, proceso mediante el cual se llevan a cabo las actividades en tres ciclos que constituyen la planificación para la consolidación del objetivo de proyecto.

La estructura por roles de la mencionada metodología está establecida de la siguiente manera:

Product Owner: Se encarga de verificar que el desarrollo del proyecto vaya acorde con las reglas de negocio planteadas.Scrum Master: Busca que las tareas y los tiempos de entregan se cumplan, pese a cualquier obstáculo que se presente en el desarrollo del proyecto.

Development Team Members: Equipo a cargo de la programación y ejecución del proyecto. Para la adecuada planificación es necesario tener en cuenta el proceso de Scrum, que permite el desarrollo del proyecto en un lapso de tiempo corto, por lo que ha sido necesario establecer objetivos a nivel semanal; tiempo en el cual se van desarrollando las tareas según el rol de cada integrante del equipo.

Inicialmente se plantea un alistamiento de los Sprints, por bloques de manera general, posteriormente dichos bloques están compuestos a su vez por objetivos específicos. Dicha metodología permite realizar un seguimiento del avance e ir cumpliendo con los tiempos establecidos en la planificación.

La metodología se ha planteado por actividades así; se llevan a cabo las reuniones de seguimiento y de esta manera se van a ir evaluando los avances en las tareas que tienen asignadas cada uno de los integrantes del equipo; por lo que es necesario que se cumpla a cabalidad con ellas, de esta manera se garantiza el cumplimiento del cronograma. El esquema siguiente se ha modificado según a medida del avance del proyecto, por esta razón es especifico con los resultados en cada etapa, cabe resaltar que cada uno de los Sprint que es la unidad básica de trabajo para un equipo Scrum.

Tal como se evidencia en la ilustación 5 el equipo de trabajo está compuesto por Product Owner: Se encarga de verificar que el desarrollo del proyecto vaya acorde con las reglas de negocio planteadas, Equipo Scrum: corresponde a las personas que trabajan para entregar los incrementos de productos solicitados y comprometidos, Scrum Master: Busca que las tareas y los tiempos de entregan se cumplan, pese a cualquier obstáculo que se presente en el desarrollo del proyecto, Development Team Members: Equipo a cargo de la programación y ejecución del proyecto.

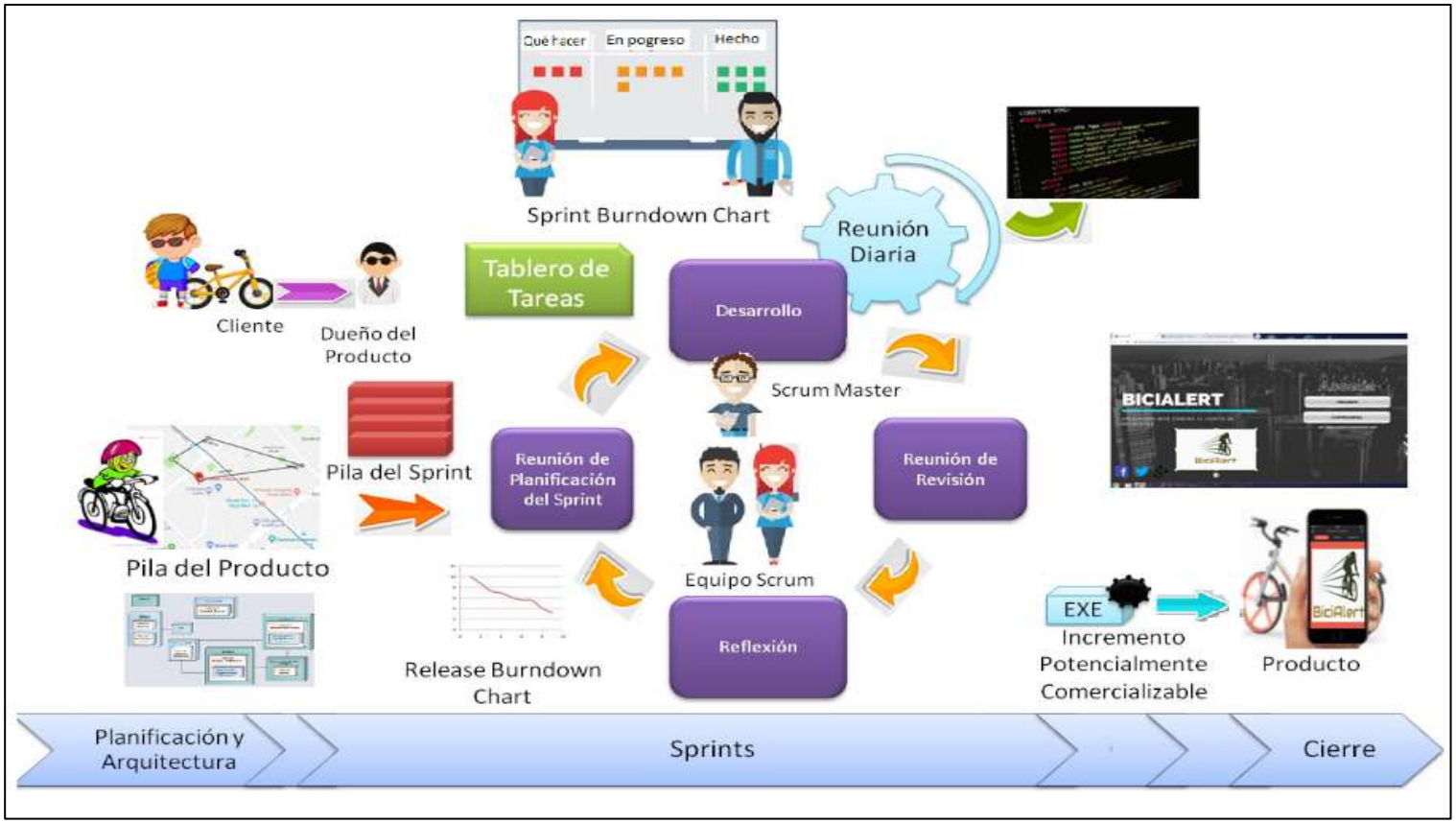


Ilustración 5 Esquema metodología. Fuente: Elaboración propia

8. Desarrollo de la Propuesta

8.1.Fase Análisis de Requerimientos

8.1.1. Requerimientos funcionales

La fase de levantamiento de requerimientos permitió identificar los siguientes requerimientos funcionales que se describen a continuación:

Tabla 1 Especificaciones de requerimientos de software

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
RF-01	Autentificar.
RF-02	Registrar Usuario.
RF-03	Consultar CAI más Cercano.
RF-04	Visualizar Tiempo Real.
RF-05	Editar Capa.

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se identifican los requerimientos no funcionales relacionados con la arquitectura del sistema, es decir que surgen para condicionar el comportamiento del sistema sin que esto impacte su estructura.

8.1.2. Requerimientos no Funcionales

Tabla 2 Requerimientos funcionales

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
RNF-1.	Desempeño
	El biciusuario tendrá que activar su GPS en el momento del registro.
	El biciusuario tendrá que registrar el número de IMEI de la Sim Card.
RNF-2.	Interoperable
	Las aplicaciones deben estar en español.

RNF-3.	Mantenible La capa CAI de la policía debe estar constantemente actualizada. Debe cumplir con estándares de codificación.
RNF-4.	Flexible El sistema, usa los datos de manera segura, la fiabilidad, portabilidad y la privacidad de los datos son cruciales. No serán publicados dichos datos. El sistema debe soportar un volumen considerable de usuarios, es decir la concurrencia de señales GPS.
RNF-5.	Correcto El sistema puede ser accedido a través de los diferentes navegadores web.
RNF-6.	Usabilidad Estar diseñado de tal manera que el usuario pueda entenderla, usarla fácilmente. Mostrar información de manera dinámica, ágil y estética.
RNF-7.	Integro Ser autoajustables a cualquier tamaño y resolución de pantalla. No deben presentarse distorsiones de diseño en cualquier tamaño y resolución de pantalla.
RNF-8.	Disponibilidad Se puede acceder a la aplicación las 24 horas del día, salvo sea por un daño externo ajeno al sistema.

Fuente: Elaboración propia

8.2.Fase de Diseño

En esta fase, por medio de modelos basados en lenguaje UML, se representa la relación y estructura de la arquitectura de software propuesta para la aplicación web BiciAlert.

A continuación, se exponen los mencionados modelos:

8.2.1. Casos de uso

Cada una de las funcionalidades del sistema involucra tanto las herramientas, las responsabilidades y los actores implicados. En la ilustración 6, se esquematizan los casos de uso,

en el cual se han definido dos actores principales, que son el administrador y el usuario (siendo este el biciusuario), por otro lado, se han establecido cinco casos de uso, los cuales representan las funcionalidades del sistema en cuanto a operación. A continuación, se explican uno a uno.

Cu-1 Autentificar: A cada usuario se le asigna el rol de usuario o administrador correspondiente según los datos del registro inicial. De esta manera la autentificación depende de dicho rol.

Cu-2 Registrar usuario: Para el registro del usuario son solicitados unos datos básicos como nombre, teléfono, contraseña, IMEI, serial de la bicicleta, fotografía de la bicicleta, registro de la SimCard.

Cu-3 Consultar CAI cercano: Es posible la consulta al CAI más cercano habiéndose registrado en la aplicación.

Cu-4 Visualizar tiempo real: En la página es posible visualizar el trayecto que haga el vehículo por medio de la vinculación del dispositivo GPS.

Cu-5 Editar capa: se realizarán actualizaciones de la capa de CAI de la ciudad y la información relacionada con ellos también.

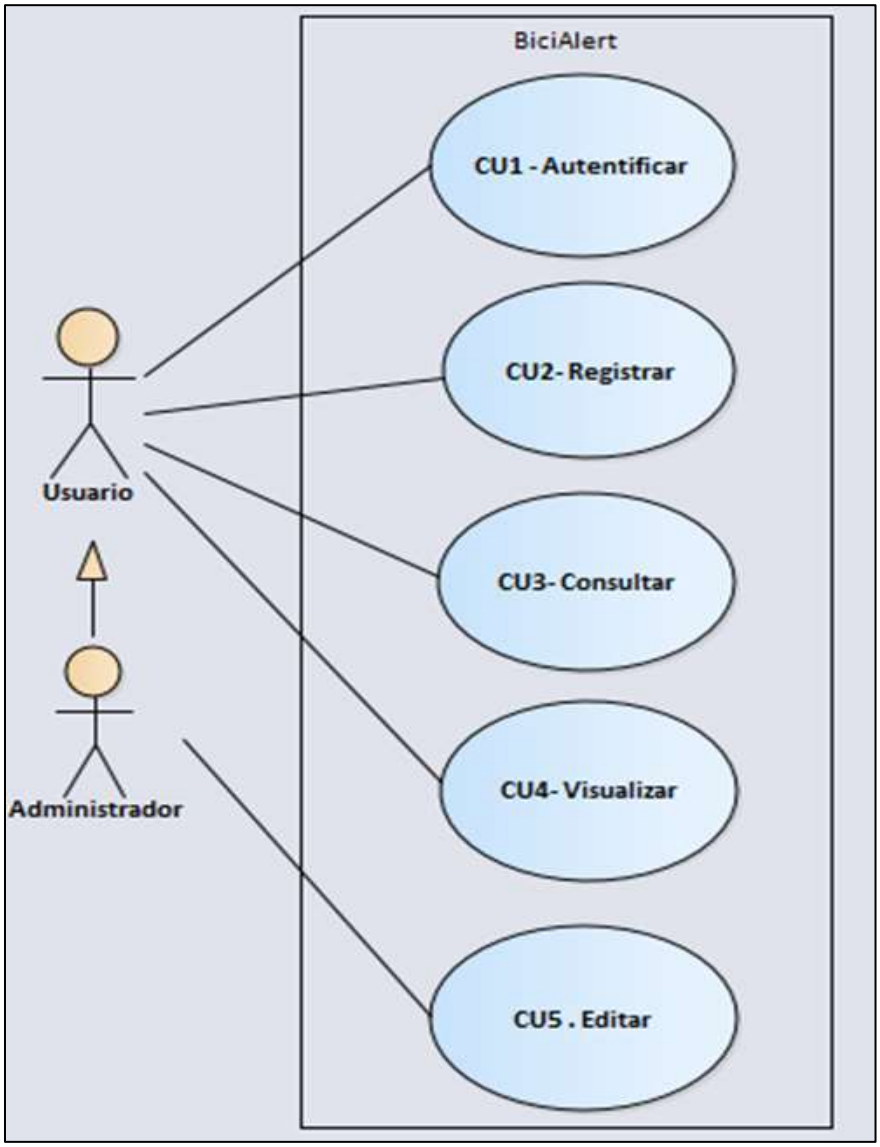


Ilustración 6 Casos de uso. Fuente: Elaboración propia

8.2.2. Definición de actores

Tabla 3 Definición de actor: Biciusuario, descripción y capacidades

Nombre	Usuario	AC-01
Descripción	El biciusuario víctima del robo, dueño de la bicicleta, registrado en la Aplicación web. El biciusuario tiene la responsabilidad de diligenciar verazmente los datos que solicita la aplicación web.	
Capacidades	-Podrán visualizar la ubicación de los CAI más cercano y todos los de la ciudad. -Hacer seguimiento en tiempo real de su bicicleta en caso de hurto.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Definición de actor: Administrador, descripción y capacidades

Nombre	Administrador	AC-02
Descripción	El administrador creador de la aplicación web.	
Capacidades	El administrador será el encargado de la actualización de la información de los CAI de la ciudad.	

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, para dar a conocer la propuesta del soporte a los requerimientos funcionales, se tienen los siguientes modelos.

8.2.3. Diagrama de clases

Este modelo surge a partir de la identificación de cada objeto realizada en el diagrama de secuencias, por lo que surge un cambio del primer diagrama de clases planteado, y este ya sugiere los cambios de dichos objetos identificados. Se proponen por lo cual 8 clases donde se reflejan las funcionalidades de la aplicación.

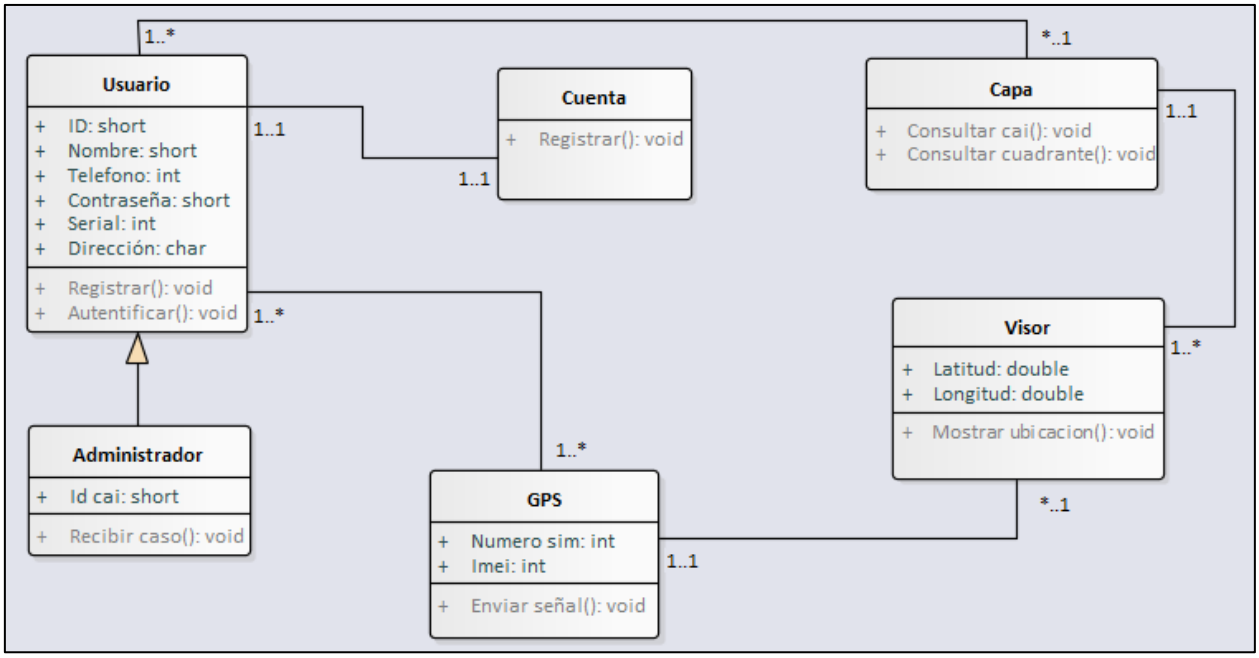


Ilustración 7 Diagrama de clases. Fuente: Elaboración propia

8.2.4. Diagrama de secuencias 03 Consultar CAI más cercano

Los diagramas de secuencias presentados buscan el cumplimiento de objetivos del sistema por medio de una participación obligatoria. Por lo cual se integran en él los objetos sugeridos en el diagrama inicial de clases. El diagrama representado involucra la ubicación de los CAI de la ciudad por medio de una consulta realizada por el usuario.

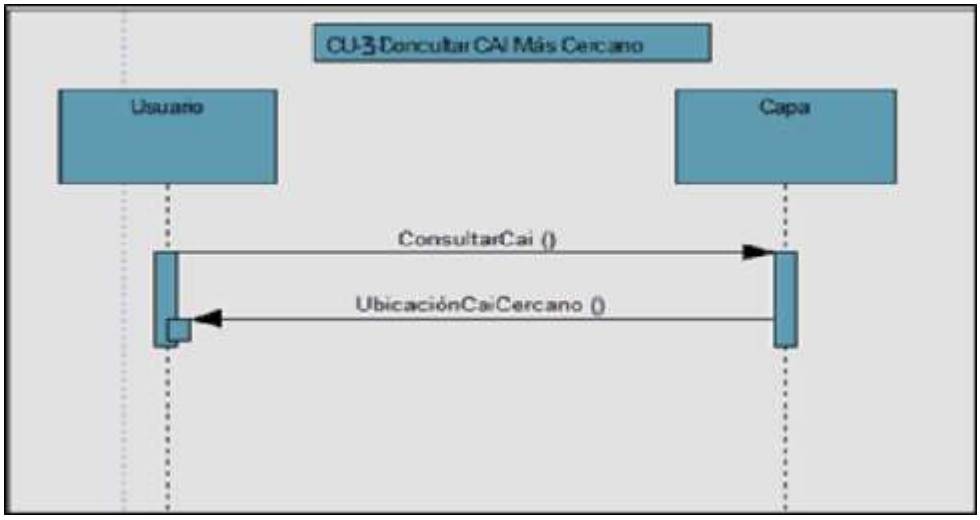


Ilustración 8 Diagrama de secuencias CU-03. Fuente: Elaboración propia

8.2.5. Diagrama de paquetes

En el modelo de paquetes de casos de uso se identifican; Modelo Registro y Robo. Se agrupan con un criterio de alta cohesión.

En el modelo de paquetes de clases, se hace uno solo, teniendo en cuenta que no es posible dividirlas por su alta cohesión y el nivel de acoplamiento también es elevado. Hay un gran nivel de dependencia entre las clases del sistema.

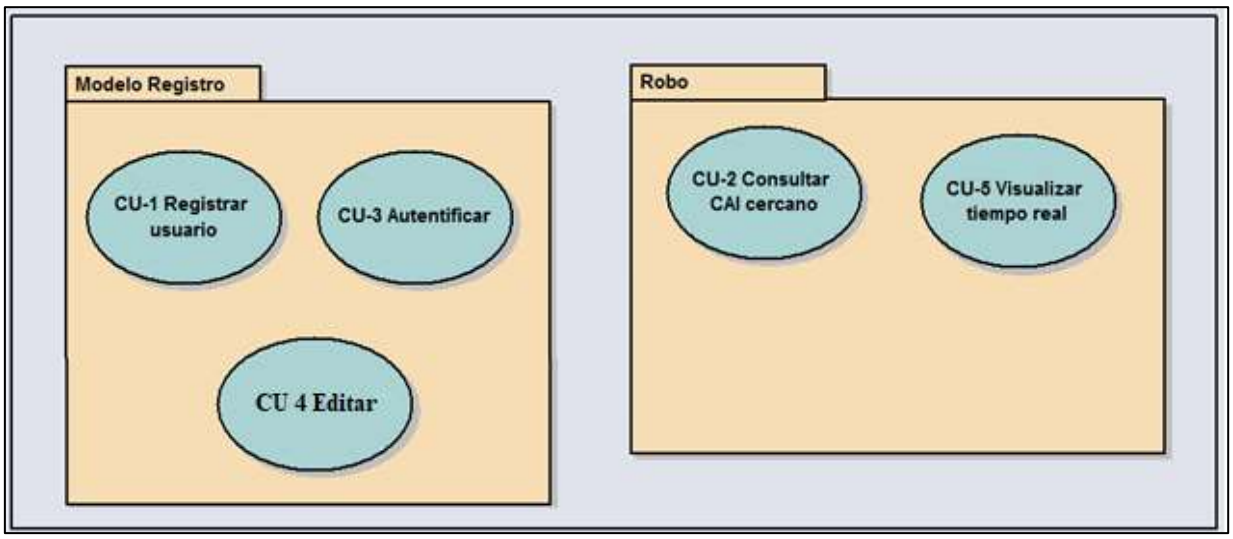


Ilustración 9 Diagrama de paquetes por casos de uso. Fuente: Elaboración propia

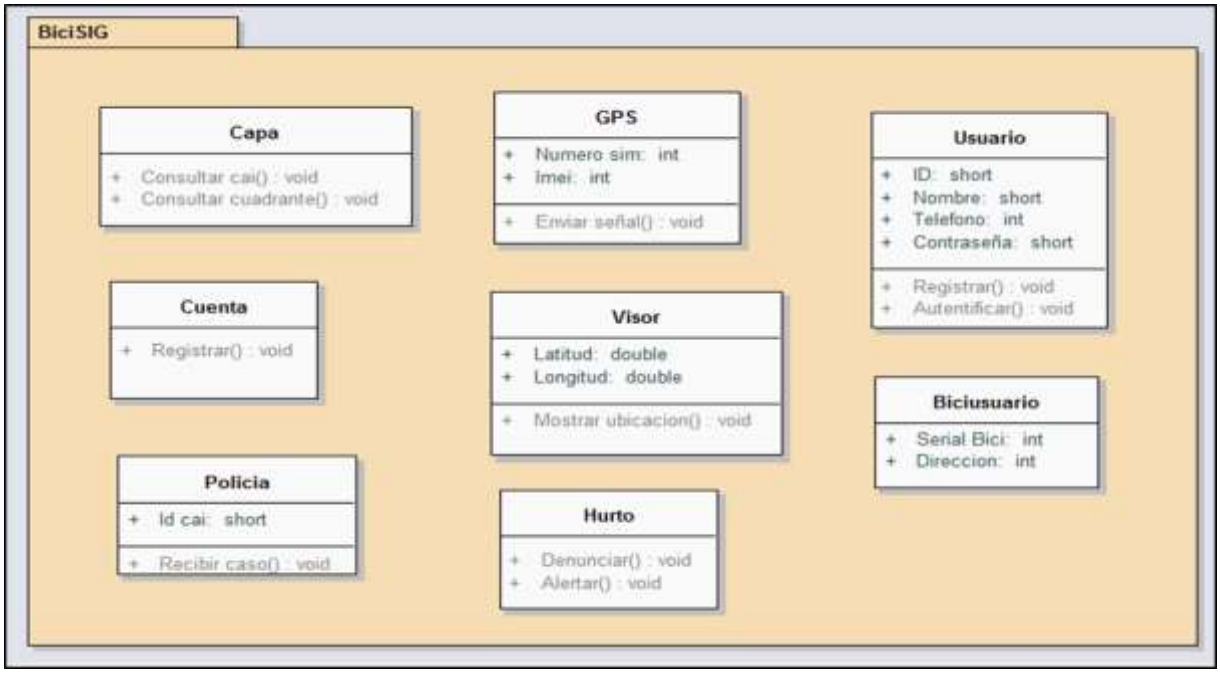


Ilustración 10 Diagrama de paquetes por clases. Fuente: Elaboración propia

En esta arquitectura se define el comportamiento en términos de las interfaces proporcionadas y requeridas. Se observan los componentes que requiere el sistema BiciAlert para funcionar.

8.2.6. Diagrama de componentes

En el modelo de componentes, la aplicación BiciAlert alimentará su base de datos a partir de una conexión con bases de datos en Postgres colgada en el servidor de la App.

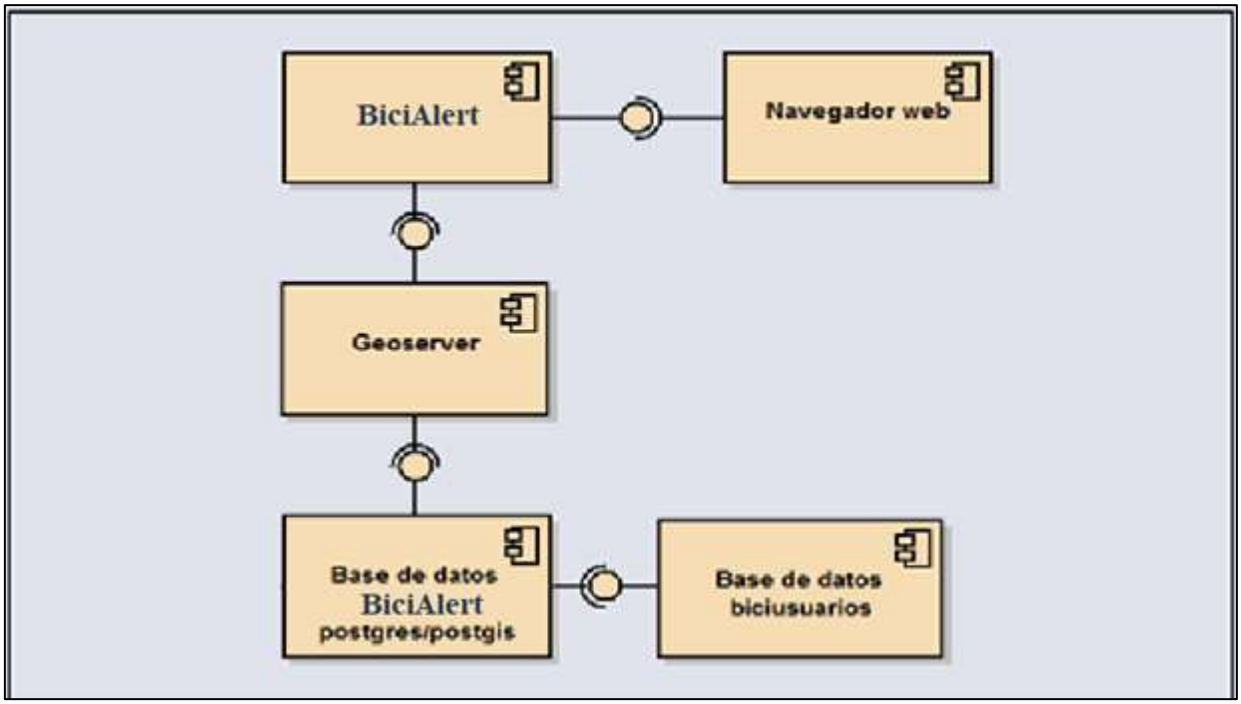


Ilustración 11 Diagrama de paquetes por clases. Fuente: Elaboración propia

8.2.7. Diagrama de despliegue

Se generan cuatro nodos, uno para usuario, del que está compuesto por la aplicacion web, dos servidores, que están compuestos por la plataforma, se usan dos para garantizar que el uso de

información no colapse el sistema, un servidor es local y el otro estará en la nube, una base de datos como proceso central del cual se irán alimentando los servidores.

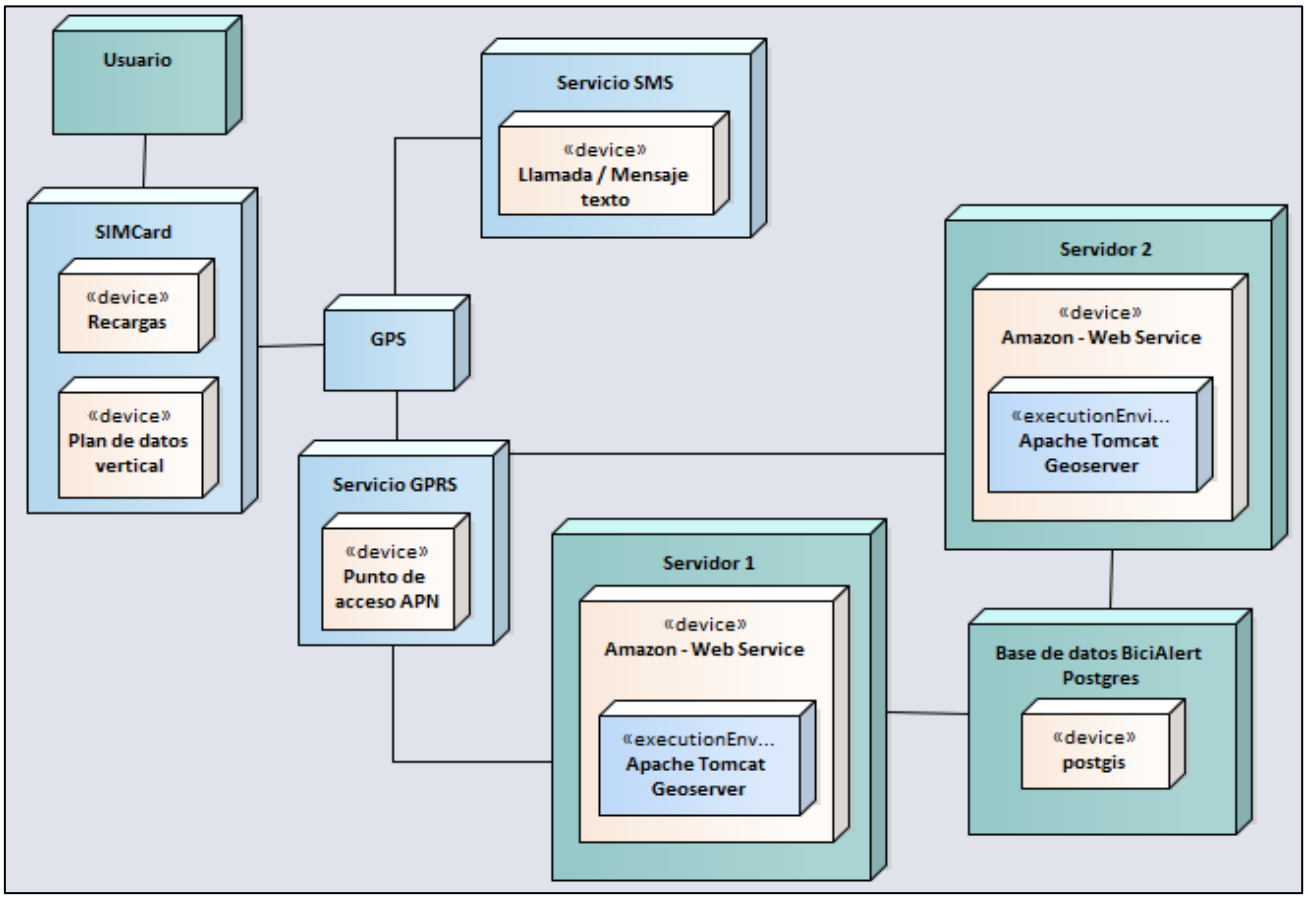


Ilustración 12 Diagrama de despliegue. Fuente: Elaboración propia

8.3.Fase de desarrollo

El desarrollo de la aplicación web es propuesto a partir de un dispositivo GPS, el cual permite obtener la ubicación del usuario mediante una SIMcard activada por recargas de voz, o un plan de datos. La aplicación web garantiza acceso, usabilidad, rápido despliegue de los datos, y la

visualización de la bicicleta; también cuenta con información complementaria de las ciclorrutas, localidades y la ubicación de los CAI en la ciudad. Adicionalmente, dicha visualización puede ser obtenida a través de una llamada telefónica al número asociado a la SIMcard, que enviará un SMS (mensaje de texto) al dispositivo móvil con la ubicación actual de la bicicleta (latitud, longitud) y un link de Google Maps que permite su acceso. Cabe resaltar que se usaran mapas base de Google Maps, dispuestos en el servidor para prestar al usuario facilidad de interpretación cuando requiera consultar la localización de su vehículo. Finalmente, el diseño de la aplicación Web se desarrolló en HTML5, con su respectivo Index y la estructura asociada de acuerdo a los mockup diseñados, los cuales tuvieron variaciones respecto a los diseñados inicialmente.

9. Resultados

Para dar paso a la idea del desarrollo del proyecto planteado se procede a descargar los datos de la página de IDECA con la edición de estilos por medio del software libre Qgis y de esta manera visualizarlos en la aplicación de forma correcta. Posteriormente, se creó la base de datos en Postgres con conexión de Postgis, tal como se evidenció en la arquitectura planteada. Tras la ejecución de Apache Tomcat y la configuración de los ambientes necesarios en los dos servidores (local y en la nube) fue posible realizar pruebas de usabilidad para garantizar el soporte de la plataforma, cabe resaltar que la configuración del dispositivo GPS previamente también adquirido cuenta con un plan de datos que permitió la asignación y conexión de los servidores donde finalmente se visualizará la ubicación final de la bicicleta después del hurto. Se

podrá acceder a la Aplicación web a través de la siguiente URL:

https://bicialert.000webhostapp.com/



Ilustración 13 Visualización aplicación web BiciAlert. Fuente: Elaboración propia

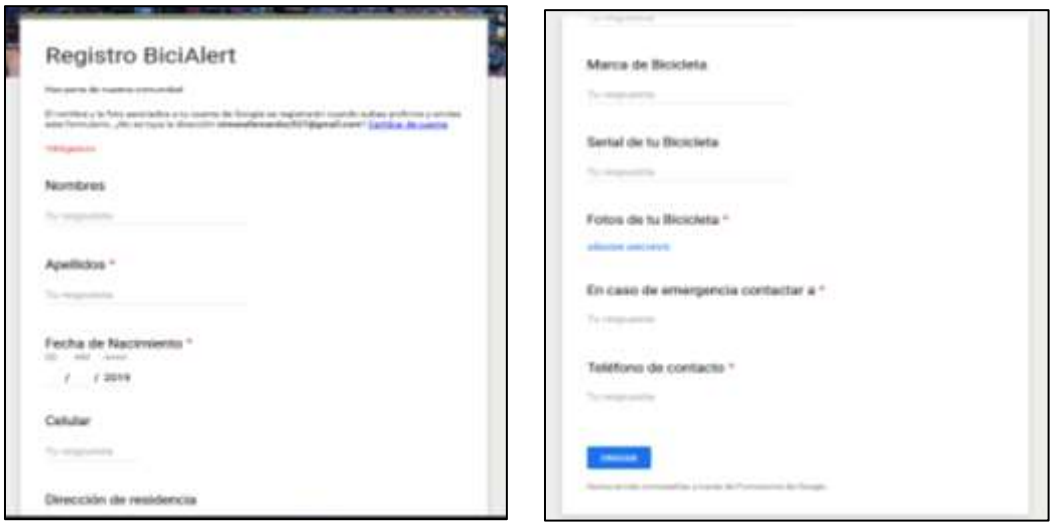


Ilustración 14 Visualización formulario de registro en BiciAlert. Fuente: Elaboración propia

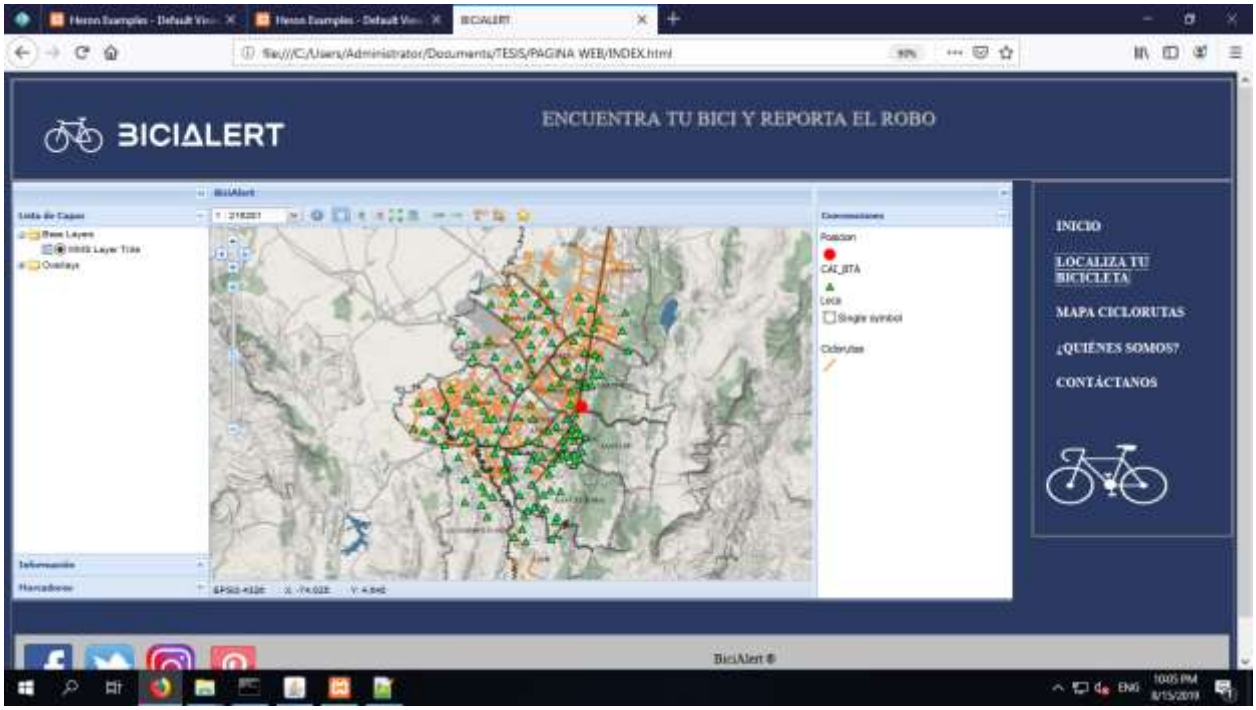


Ilustración 15 Visualización localización bicicleta. Fuente: Elaboración propia

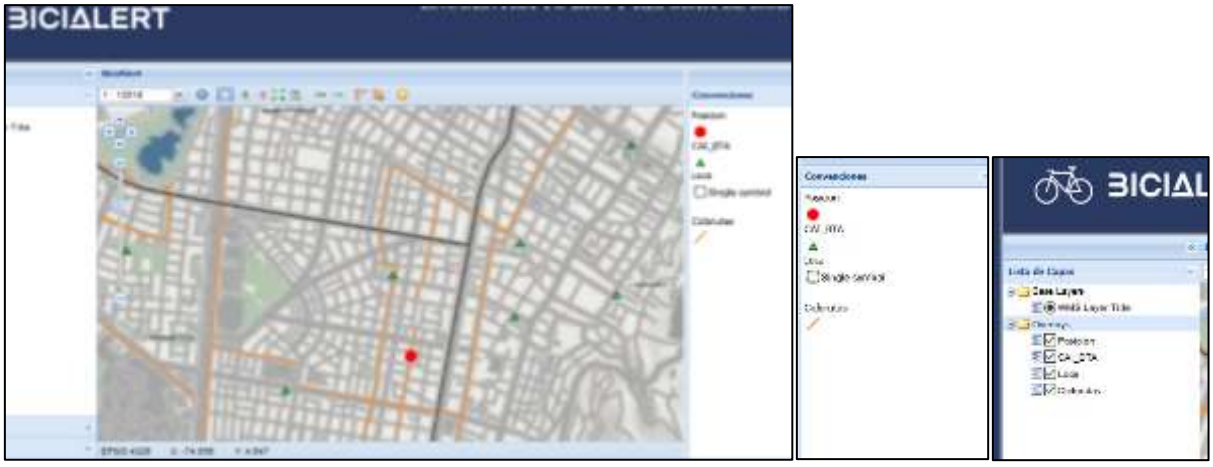


Ilustración 16 Visualización convenciones y capas aplicación web BiciAlert. Fuente: Elaboración propia

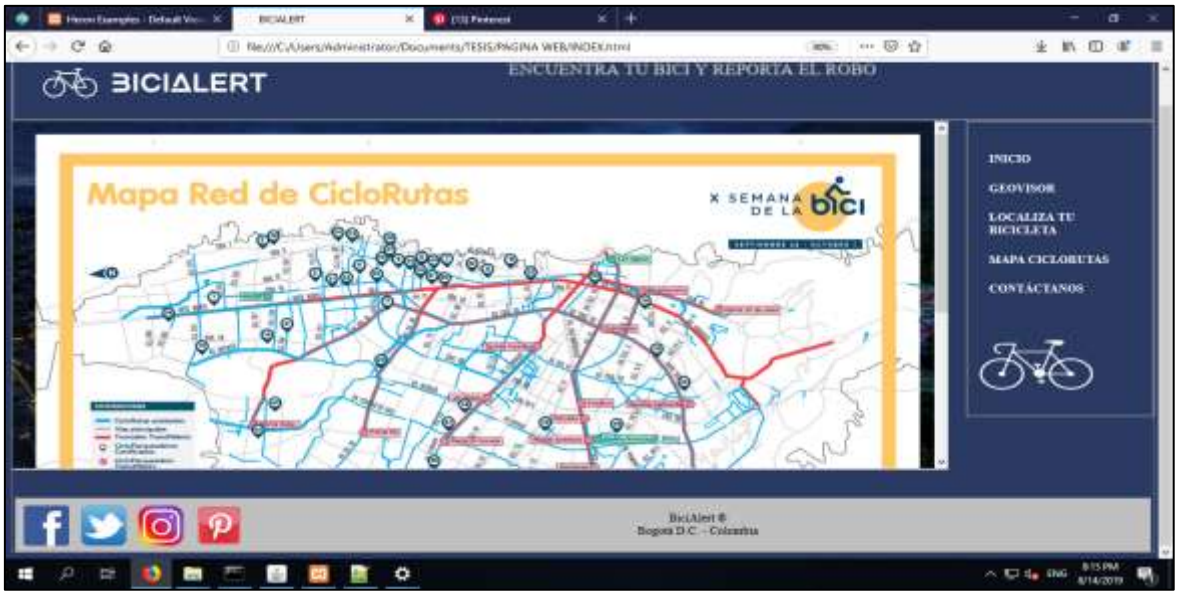


Ilustración 17 Visualización información de cicloruras en Bogotá. Fuente: Elaboración propia

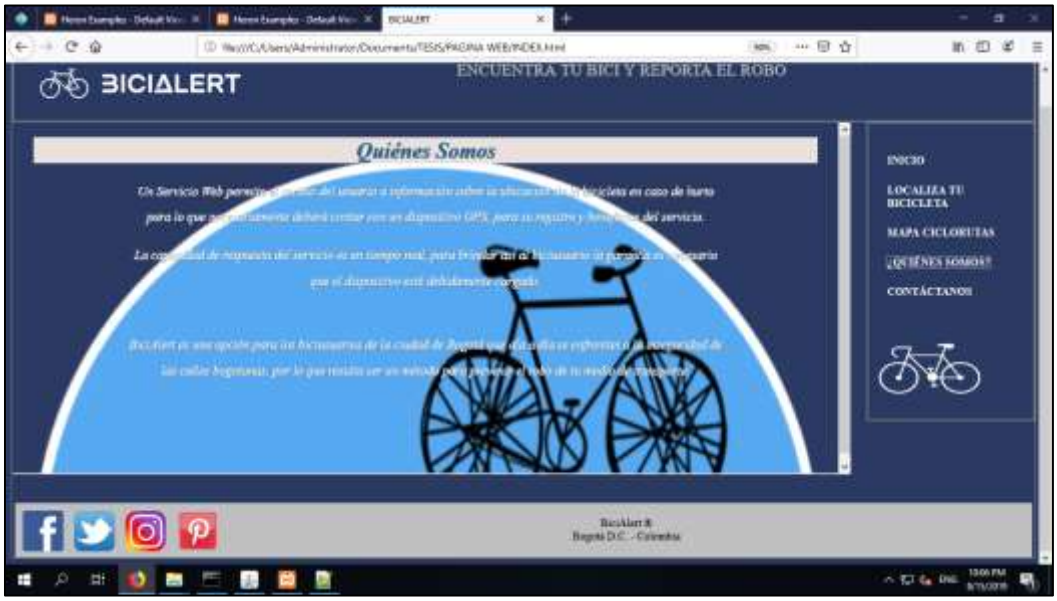


Ilustración 18 Visualización contáctanos de BiciAlert. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 19 Visualización Facebook BiciAlert. Fuente: Elaboración propia

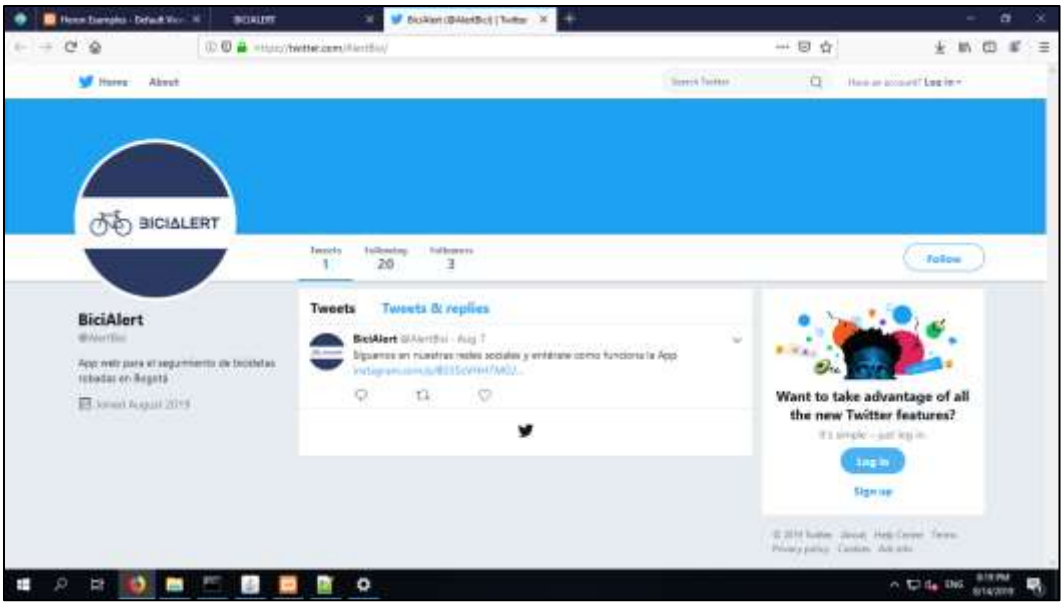


Ilustración 20 Visualización Twitter BiciAlert. Fuente: Elaboración propia

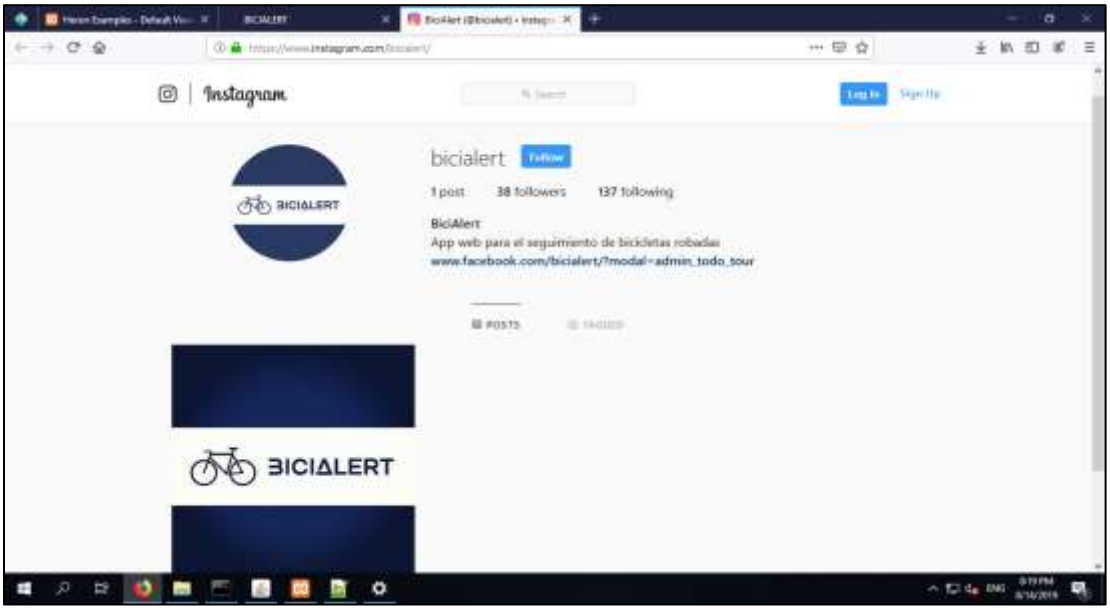


Ilustración 21 Visualización Instagram BiciAlert. Fuente: Elaboración propia

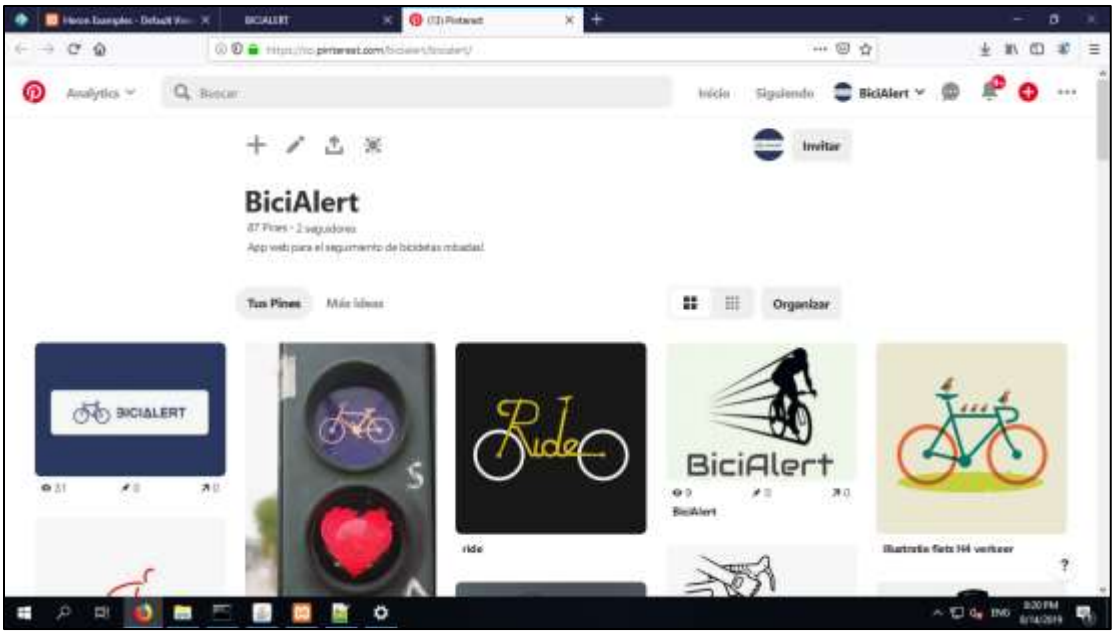


Ilustración 22 Visualización Pinterest BiciAlert. Fuente: Elaboración propia

10. Conclusiones

- ✓ A partir de abordar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales fue posible concretar el aplicativo web BiciAlert, cuyo objetivo es el seguimiento al hurto de bicicletas en la ciudad de Bogotá. La correcta ejecución de las herramientas mencionadas permitió llevar a cabo las etapas definidas en la metodología, logrando así el desarrollo del aplicativo mediante el correcto diseño de la arquitectura propuesta.
- ✓ Fue posible validar el prototipo a partir del prototipo y la eficiencia operacional de la aplicación web BiciAlert.
- ✓ La aplicación permite un acceso rápido a la plataforma, se ingresa a partir de una autenticación y registro de los datos personales y de la bicicleta.
- ✓ Se evidencia la importancia de los lenguajes de programación como Python, Java y Json en la elaboración y funcionamiento de un aplicativo Web enfocado en los Sistemas de Información Geográfica.
- ✓ Fue trascendental el uso de software libre para el desarrollo del aplicativo Web, la correcta vinculación entre la base de datos y los servidores permitió cumplir con el objetivo general.

11. Bibliografía

Alzate, A. T. (s.f.). *Bdigital.edu.co.* Recuperado el 02 de 04 de 2019, de http://bdigital.unal.edu.co/57900/1/teoriageneraldesistemas.pdf

Bogota. (21 de 02 de 2017). Obtenido de https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/quienes-usan-bici-en-bogota-la-prefieren-porque-ahorran-tiempo

Carl, M. J. (s.f.). *Taxonomía basada en identificación* . Obtenido de https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/1993_005_001_16166.pdf

Cultura Ciudadana y Comunicación. (2003). Recuperado el 02 de 04 de 2019, de Revista La Tadeo: http://avalon.utadeo.edu.co/dependencias/publicaciones/tadeo_68/68106.pdf

El Tiempo. (27 de 05 de 2011). Recuperado el 02 de 04 de 2019, de El Tiempo: https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-4583709

ElTiempo. (2018). *Periodico*. Obtenido de https://www.eltiempo.com/noticias/robo-de-bicicletas

Manual para el Comando de Atención Inmediata. (s.f.). Recuperado el 02 de 04 de 2019, de Policia Nacional: http://www.policia.edu.co/documentos/normatividad_2016/manuales/Manual%20para%20el%20comando%20de%20atenci%C3%B3n%20inmediata%20CAI.pdf

Martínez, R. (s.f.). Obtenido de Universidad UAI: http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC119363.pdf

Mercado Libre. (s.f.). Obtenido de https://listado.mercadolibre.com.co/gps-antirrobo-para-bicicletas

Monsalve, A. d. (s.f.). *http://www.concla.net/Geografia/GIS.html.* Recuperado el 21 de 03 de 2019, de Concla: http://www.concla.net/Geografia/GIS.html

Mora, J. d. (s.f.). *Cultura Ciudadana.* Recuperado el 02 de 04 de 2019, de https://capacitacionseguridadciudadana.weebly.com/uploads/2/2/7/7/22779612/joseluis_delamora.pdf

Peñafiel, M. (s.f.). *APLICACIONES-WEB-pdf.* Recuperado el 21 de 03 de 2019, de Scrib: https://es.scribd.com/doc/136052164/APLICACIONES-WEB-pdf

Repositorio Univrsidad Catolica. (s.f.). Recuperado el 02 de 04 de 2019, de https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14745/1/HABEAS%20DATA%20CON%20%20LICENCIA.pdf

ScriptaNova. (1998). Recuperado el 02 de 04 de 2019, de Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales: http://www.ub.edu/geocrit/sn-22.htm

SlideShare. (s.f.). Recuperado el 21 de 03 de 2019, de https://es.slideshare.net/MatiasMolina14/gps-35577102

SlideShare. (2012). Obtenido de Arquitectura de software para aplicaciones móviles: https://es.slideshare.net/scyrizales/arquitectura-de-software-para-aplicaciones-mviles