



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ESCUELA DE INFORMÁTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR/TITULACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN**

**APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA EL MONITOREO DE LA OPERATIVIDAD DE
LAS UNIDADES DE TRASPORTE DE TAXI PARA LA EMPRESA DE SERVICIO DE
RADIO TAXI “IBARRA”, HACIENDO USO DE GEOPOSICIONAMIENTO**

PABLO ALFONSO REINOSO MORA

TUTOR: PATRICIO RUIZ

IBARRA – ECUADOR

AGOSTO, 2024

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

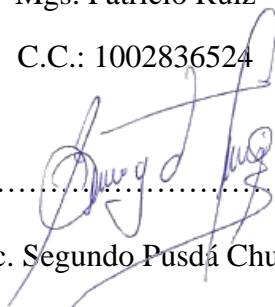
El tribunal examinador, aprueba el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra:



Mgs. Patricio Ruiz

C.C.: 1002836524

(f):.....



Msc. Segundo Pusdà Chulde

C.C.: 0401567938

(f):.....



Msc. José Luis Ibarra

C.C.:

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Pablo Alfonso Reinoso Mora, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, agosto del 2024

f):



Pablo Alfonso Reinoso Mora

C.C.:1003075080

AUTORÍA

Yo, Pablo Alfonso Reinoso Mora, portador de la cédula de ciudadanía N° 1003075080, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del (los) autor (es), y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



f):

Pablo Alfonso Reinoso Mora

C.C.: 1003075080

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación, lo dedico, con todo mi amor, a mis padres, que siempre estuvieron brindándome su incondicional respaldo para poder llegar a cumplir los objetivos propuestos y que serán la base para lograr mis metas.

AGRADECIMIENTO

De todo corazón, agradezco a Lupita y Patricio, mis padres, por todo lo que me han brindado, a lo largo de mi vida, encaminándome siempre por el camino del bien y procurando mi crecimiento personal- Gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN TUTOR	ii
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	iv
AUTORÍA.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN EJECUTIVO	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	3
Capítulo I.....	4
1. Estado Del Arte	4
1.1. Investigaciones Recientes.....	4
1.2. Bases Teóricas	10
1.2.1. <i>Solución de Monitoreo</i>	10
1.2.2. <i>GPS</i>	11
1.2.3. <i>Aplicación Web</i>	14
1.2.4. <i>Aplicación Movil</i>	16
Capítulo II.....	20
2. Materiales y Métodos.....	20
2.1. Técnicas de Investigación	21
2.2. Metodología de Desarrollo.....	21
2.3. Desarrollo de la Propuesta	21
2.3.1. <i>Planificación</i>	22
2.3.2. <i>Diseño</i>	28
2.3.3. <i>Codificación</i>	34
2.3.4. <i>Pruebas Funcionales</i>	36
Capítulo III.....	40
3. Resultados y Discusión	40

3.1.	Interfaces aplicativo web.....	40
3.1.1.	<i>Interfaz de acceso a la aplicación web</i>	40
3.1.2.	<i>Interfaz de inicio de sesión</i>	41
3.1.3.	<i>Interfaz de Administración y Monitoreo de Clientes</i>	42
3.1.4.	<i>Interfaz de registro de Clientes</i>	43
3.2.	Interfaces aplicación móvil	46
3.2.1.	<i>Interfaz de Ingreso a la aplicación Móvil</i>	46
3.2.2.	<i>Interfaz principal aplicativo movil</i>	47
3.3.	Interfaz de programacion de aplicaciones	48
3.4.	Resultados de las Pruebas de Funcionalidad del Sistema	49
	Conclusiones y Recomendaciones	54
	Conclusiones.....	54
	Recomendaciones	54
	BIBLIOGRAFÍA.....	56
	ANEXOS.....	58
	Guion de la Entrevista	58
	Carta de Aceptación	59

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Metodologías ágiles	19
Tabla 2 Historia de Usuario 1	22
Tabla 3 Historia de Usuario 2	23
Tabla 4 Historia de usuario 3	23
Tabla 5 Historia de usuario 4	24
Tabla 6 Historia de usuario 5	24
Tabla 7 Historia de usuario 6	25
Tabla 8 Historia de usuario 7	25
Tabla 9 Historia de usuarios de acuerdo a prioridades, esfuerzo y tiempo.....	26
Tabla 10 Interacciones Aplicación web	27
Tabla 11 Interacciones Aplicación móvil	27
Tabla 12 Integrantes y roles	28
Tabla 13 Prueba 1: Inicio de Sesión.....	36
Tabla 14 Prueba 2: Inicio Sesión	37
Tabla 15 Prueba 3: Inicio Sesión	37
Tabla 16 Prueba 4: Registro Clientes.....	37
Tabla 17 Prueba 5: Monitoreo Unidades	38
Tabla 18 Prueba 6: Administración Clientes – Modificar contraseña	38
Tabla 19 Prueba 7: Registro Clientes – Eliminar Registro	38
Tabla 20 Prueba 8: Inicio de Sesión Aplicación Móvil	39
Tabla 21 Prueba 8: Inicio Sesión Aplicación Móvil	39
Tabla 22 Prueba 9: Inicio Sesión	39
Tabla 23 Prueba de aceptación: Inicio de Sesión.....	49
Tabla 24 Prueba de aceptación: Inicio Sesión	49
Tabla 25 Prueba de aceptación: Inicio Sesión	50
Tabla 26 Prueba de aceptación: Registro Clientes.....	50
Tabla 27 Prueba de aceptación: Monitoreo Unidades	51
Tabla 28 Prueba de aceptación: Administración Clientes – Modificar contraseña	51
Tabla 29 Prueba de aceptación: Registro Clientes – Eliminar Registro	52
Tabla 30 Prueba de aceptación: Inicio de Sesión Aplicación Móvil	52
Tabla 31 Prueba de aceptación: Inicio Sesión Aplicación Móvil	53
Tabla 32 Prueba de aceptación: Inicio Sesión	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Inicio de sesión Aplicación Web.....	29
Figura 2 Registro de clientes	30
Figura 3 Administrar Clientes.....	30
Figura 4 Notificaciones.....	31
Figura 5 Inicio de Aplicación Móvil.....	31
Figura 6 Botón de pánico.....	32
Figura 7 Notificaciones.....	32
Figura 8 Arquitectura del sistema.....	33
Figura 9 Base de datos	34
Figura 10 Acceso a la Aplicación Web	40
Figura 11 Inicio de sesión.....	41
Figura 12 Monitoreo de clientes	42
Figura 13 Registro de clientes	43
Figura 14 Administración de clientes	44
Figura 15 Notificaciones.....	45
Figura 16 Inicio sesión Aplicación Móvil	46
Figura 17 Interfaz principal aplicación móvil.....	47
Figura 18 API.....	48

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación parte de la necesidad de eliminar o, por lo menos, atenuar o disminuir los elevados niveles de inseguridad existente en el área de la movilidad humana en transportes de taxi, mediante la utilización de un sistema ágil y sistemático de monitoreo, de la ubicación de las unidades de transporte, en tiempo real, optimizando o superando en eficacia los actuales sistemas de geoposicionamiento global o GPS del que disponen ahora. Se utiliza una aplicación Web, mediante satélites GPS, con receptores MGUE, API Rest, además del establecimiento de geocercas. Se ofrece el valor agregado o plus de presentar a las unidades en una pantalla grande, durante las 24 horas del día, que será grabado en un vídeo permanente, además de contar con un botón de pánico y la conexión directa con el administrador que, en este caso, es la Central de Radio Taxi “Ibarra”

Este trabajo cuenta con tres capítulos. El capítulo uno, sustenta toda la teoría relacionada con las herramientas de desarrollo, una de las cuales es el dispositivo GPS, necesaria para una mejor comprensión y posterior desarrollo de la misma en donde además se describe la situación de la de la inseguridad de la organización.

En el capítulo dos se expone, el proceso de desarrollo del sistema con la metodología, técnicas e instrumentos donde se puede observar la funcionabilidad para la creación del sistema.

El, capítulo III, presenta análisis de resultados, generados tras la ejecución del sistema y, finalmente, en el último apartado de la investigación se localizan observaciones, conclusiones y posibles recomendaciones encontradas tras un análisis minucioso de todo el funcionamiento del sistema.

PALABRAS CLAVE: Geoposicionamiento. Aplicación Web. Satélites GPS. Receptores MGUE. Servidor API Rest. Monitoreo

ABSTRACT

This research is based on the need to eliminate or at least mitigate or reduce the high levels of insecurity existing in the area of human mobility in taxi transport, through the use of an agile and systematic monitoring system, of the location of transport units, in real time, optimizing or surpassing in efficiency the current global geopositioning systems or GPS that they have now. A Web application is used, using GPS satellites, with MGUE receivers, REST API, in addition to the establishment of geofences. It offers the added value or plus of presenting the units on a large screen, 24 hours a day, which will be recorded in a permanent video, in addition to having a panic button and the direct connection with the administrator that, in this case, is the Radio Taxi Central "Ibarra"

This work has three chapters.

Chapter one supports all the theory related to development tools, one of which is the GPS device, necessary for a better understanding and subsequent development of it where the situation of the insecurity of the organization is also described.

Chapter two presents the process of developing the system with the methodology, techniques and instruments where you can observe the functionality for the creation of the system.

Chapter III presents an analysis of results, generated after the execution of the system and, finally, in the last section of the research, observations, conclusions and possible recommendations found after a thorough analysis of the entire operation of the system are located.

KEYWORDS: Geopositioning. Web application. GPS satellites. MGUE receivers. REST API Server. Monitori

INTRODUCCIÓN

La inseguridad es un problema a nivel global y Latinoamérica, se ha convertido en uno de los focos más críticos. Ésta campea en todos los ámbitos de la actividad humana y el sector de la movilidad vehicular es uno de los más vulnerables, dado el elevado índice de problemas que vive nuestra sociedad que, de una u otra manera, tiene que estar relacionada con este campo. Esta investigación está enfocada en el taxismo, cuya problemática es cada día más profunda, no solamente para el usuario sino también para los profesionales del volante, que se han visto involucrados en infinidad de atracos, y hasta situaciones fatales, lo cual ha causado un tremendo impacto en los clientes, quienes se sienten temerosos de viajar en una de esas unidades y los ingresos de la operadora y los taxistas, ha desmejorado notablemente.

El caso más preocupante, tiene que ver con los famosos “derechos humanos”, que protegen más al delincuente que a los ciudadanos honrados, mientras el habitante común no tiene acceso al uso de armas defensivas, los delincuentes y atracadores, tienen a su disposición armas hasta de grueso calibre y se han constituido en verdaderas organizaciones delictivas. En verdad, no existen garantías al ciento por ciento, que le permita, tanto al usuario como al profesional, viajar en un marco de tranquilidad.

Evidentemente, las cooperativas de transporte en taxi de la ciudad de Ibarra, disponen de un servicio de radio taxi, pero no de un sistema de monitoreo de la operatividad, de tal manera que les permita observar, en tiempo real, las unidades de manera secuencial y permanente. Por este antecedente, esta investigación se ha enfocado en la Central de Radio Taxi “Ibarra”, con la finalidad de implementar un sistema de monitoreo, con el objetivo de observar, a través de pantallas y de manera sistemática, todos los movimientos de sus unidades, eliminando los antes mencionados problemas. Este sistema permitiría hacer un seguimiento visual e inmediato de la

situación, con el plus de que el administrador de pantalla, podrá dejar grabada la ruta de la Carrera de la unidad, creando un ambiente de mayor confiabilidad por parte del usuario.

Se ha establecido diálogos previos, no documentados, con varios integrantes de este servicio y, al parecer, aún no se cuenta con un sistema más eficiente, aparte de los aparatos de (Sistema de Posicionamiento Global) GPS, que disponen algunos de ellos

Según lo que expresa Loctite Teroson, (2022) Esta tecnología comienza a estar anticuada, ya que el objetivo es conseguir sistemas de navegación precisos con márgenes de error de centímetros. Además, se (GEORGE & PRASHANT, 2021) han detectado ataques orientados a interferir en la señal para anularla. Por eso, el gobierno de Estados Unidos está trabajando en nuevos sistemas de navegación más precisos y seguros, a los que ha denominado sistema de control, satélites GPS III y receptores MGUE (Military Gps User Equipment, "equipo militar de usuario de GPS"). (Teroson, 2022)

Lo que se expresa en el párrafo anterior, se refiere a las tecnologías que se está utilizando en la actualidad, pero ya hay empresas, sobre todo militares de EE.UU. que están modernizando, tanto el equipo como el funcionamiento y servicio de los sistemas de navegación, sobre todo para evitar los ataques a sus sistemas.

Con esos antecedentes, se ha visto la necesidad de implementar un sistema de monitoreo, para elevar los niveles de seguridad y agilidad en el servicio. Así mismo se toma en cuenta la necesidad de desarrollar una aplicación de monitoreo para la referida Central de Radio Taxi, la cual va a tener la función de administrador de la aplicación.

OBJETIVOS

Objetivo General

Implementar una Aplicación web y móvil para el monitoreo de la operatividad de las unidades de transporte de taxi para la empresa de servicio de radio taxi “Ibarra”, haciendo uso de geoposicionamiento en tiempo real.

Objetivos específicos

Estudiar las herramientas de programación para dispositivos móviles, ubicación geográfica, geocercas utilizando los marcadores de Google mapas y funcionamiento de dispositivos GPS.

Desarrollar una aplicación web para administrar el servicio de monitoreo y seguridad para la central de radio taxi “Ibarra”, haciendo uso de los sistemas de ubicación geográfica, geoposicionamiento y la tecnología GPS.

Mejorar la comunicación del usuario Taxista con la central de radio taxi “Ibarra” mediante el desarrollo de una aplicación móvil.

Creación de un servidor API Rest para consumo de datos del sistema de monitoreo y control.

Implementar el sistema de monitoreo y registro en la central de servicio de radio taxi “Ibarra”.

Capítulo I

1. Estado Del Arte

1.1. Investigaciones Recientes

En esta investigación, el Estado del Arte, va a ser un soporte fundamental para la organización del marco contextual o teórico, puesto que se refiere a las investigaciones realizadas con anterioridad a este proyecto, por varios autores, detallando una visión completa sobre el tema, las interrogantes que éstos se han planteado y las teorías que han surgido de sus investigaciones y las conclusiones a las que han llegado. De igual manera, se hará constar los conocimientos previos, personales, que se tiene sobre la temática.

En realidad, ya se ha hecho anteriormente un amplio estudio sobre el tema, pero no con las mismas características y tecnología que propone la presente investigación. Se menciona, a continuación, tres trabajos realizados y que son atinentes a la temática:

El primero corresponde a los autores Hernán Fabricio Naranjo Ávalos y Lissete Marianela Moreta Bemus, de la Universidad Técnica de Ambato, del año 2021 y cuyo título es: “Sistema multiplataforma de localización y monitoreo vehicular, utilizando tecnología GPS, en el servicio de taxis ejecutivos de la ciudad de Ambato”, publicada en la editorial de la misma universidad. En este trabajo, las autoras proponen la utilización del framework Angular en su versión 11, que utiliza el lenguaje de programación TypeScript, con la metodología Extreme Programming (XP).

Otro trabajo anterior es el realizado por Ronny Alexander Días Achina, de la Universidad Técnica del Norte, de febrero del 2022, con el título: “Desarrollo de una aplicación móvil Android para predicción de carreras de rutas de taxi y mejoramiento de la funcionalidad

operativa de la cooperativa de taxis Otavalo 29 de diciembre”, publicada en el repositorio digital de la UTN.

El autor propone la utilización de microservicios GIS de Google Clud y modelos de inteligencia artificial, con almacenamiento en una base de datos Mongo, en la nube de Azure, con la metodología ágil de desarrollo MóBILE-D.

De la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, surge una investigación llamada: “Desarrollo de una aplicación móvil para cooperativas de taxis en general de la ciudad de Guayaquil, mediante geolocalización”, realizada por Jhony Gregorio Anchundia Vélez y Javier Marcos Campoverde Largo, en el año 2016. La propuesta consiste en crear una aplicación móvil para Android, con la metodología PMI, que permite el acceso del cliente al servicio de taxis, solicitando desde su celular, mediante localización de GPS.

Para no abundar con tanto contenido teórico, se ha optado por hacer un análisis general de las tres investigaciones anteriores para poder determinar los aspectos de ventajas y mejoramiento de servicio que ofrece la presente investigación. De hecho, aquellas, si bien es cierto, permiten mejorar los tiempos de entrega y ofertan servicios adicionales como mensajería, entrega de productos y encomiendas a domicilio, además de establecer las mejores rutas y pactar los precios más convenientes, no ofrecen las ventajas de este proyecto, que incluye todos los servicios ofrecidos por las tres propuestas expuestas, más el sistema de monitoreo en tiempo real, en una pantalla o matriz que se reproduce las 24 horas del día, además que cuenta con la invaluable ayuda del botón de pánico, la grabación total de lo que está ocurriendo en torno a la unidad de transporte con su componente humano y la intercomunicación automática (de ida y vuelta) entre el cliente y la matriz. Es necesario recordar que la principal preocupación de esta investigación es la seguridad del profesional del taxismo, en tanto que investigaciones similares

hacen énfasis solamente en la ubicación de la unidad y la conexión con los usuarios del servicio. En este contexto, se puede asegurar que esta innovación constituye una gran ventaja y amerita la presente investigación.

Con el afán de complementar y agotar de manera exhaustiva, el tema atinente a esta investigación, se hace una amplia referencia a otros autores, que brindan contenidos teórico-científicos, relacionados con las tecnologías de la informática y la comunicación y los sistemas de geoposicionamiento con su entorno tecnológico. Se ha procurado emitir un aporte sobre la perspectiva personal del autor de este trabajo, en referencia a lo mencionado por los autores en sus citas.

En relación a la tecnología WEB, Jacinto Tapia (2017), manifiesta:

A partir de la masificación de internet y más aún en los tiempos modernos, el web es una gran herramienta de mercadeo, es su imagen, su tarjeta de presentación al mundo que está disponible los 365 días del año. Además de esto, este medio le permite relacionarse más estrechamente con clientes y proveedores al rededor del mundo, conocerlos mejor, para saber cuáles son sus gustos y exigencias, mejorando así la calidad del servicio brindado por usted, ofreciéndole oportunamente productos y servicios relacionados a sus necesidades presentes y futuras. (Tapia, 2017)

Como parte de extrema importancia en el marco contextual de esta tesis, se debe incluir el sistema WEB, como una herramienta de intercomunicación entre la oferta y la demanda de productos y servicios, con la finalidad de proveer la mejor calidad, en términos de eficiencia y calidez, componentes imprescindibles de la mercadotecnia actual. El autor brinda una excelente referencia sobre la utilización y cobertura de los servicios de esta tecnología, muy importante en esta investigación y enriquecedora del marco teórico de la misma.

También es muy importante la tecnología móvil en la estructura conceptual y técnica de esta investigación, por lo tanto, se inserta una cita que hace referencia al tema.

De acuerdo con Lissette Marianela Moreta Bemus

El presente proyecto ha sido desarrollado con la finalidad de implementar una aplicación móvil multiplataforma para favorecer la gestión del servicio de taxis entre lo más importante se puede mencionar: el monitoreo de las unidades, consultas de unidades disponibles, cartera de clientes y geolocalización de unidades en función de la ubicación de los clientes (Lissette Marianela, 2021)

Algunas de las herramientas que este autor propone para su investigación son las siguientes:

- Visual Studio Code
- Base de datos No SQL
- Flutter

Las herramientas que se usa en esta investigación tienen un aporte significativo para el desarrollo de la aplicación móvil y el almacenamiento de datos.

De acuerdo a José Suárez (2019)

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un sistema de radionavegación de los Estados Unidos de América, basado en el espacio, que proporciona servicios fiables de posicionamiento, navegación, y cronometría gratuita e ininterrumpidamente a usuarios civiles en todo el mundo. A todo el que cuente con un receptor del GPS, el sistema le proporcionará su localización y la hora exacta en cualesquiera condiciones atmosféricas, de día o de noche, en cualquier lugar del mundo y sin límite al número de usuarios simultáneos. (Suárez, 2019)

Es evidente que el entorno de la movilidad humana, sobre todo en el transporte automotriz, ha incrementado sus sistemas de tecnología, en procura de mejorar el servicio y brindar una total garantía de seguridad al usuario; en este contexto, el denominado Sistema de Posicionamiento global (GPS), se ha convertido en el epicentro de estos sistemas y se proyectan hacia el mundo desde los Estados Unidos de Norteamérica. Quienes cuentan con este servicio, pueden enviar hasta sus centrales operativas, su posición exacta, en un momento determinado, a cualquier hora del día, sin menoscabo por las situaciones atmosféricas y con un infinito abanico de usuarios. El autor brinda un aporte muy importante dentro del marco de esta investigación

Susana Herera y Martha Fénnema(2011) expresan:

Computación Móvil es un término genérico que describe la habilidad para usar tecnología sin ataduras, es decir, no conectada físicamente o que pertenece a entornos remotos o móviles, no estáticos [9,11]. En la actualidad el término ha evolucionado de forma tal que la Computación Móvil requiere conexión inalámbrica hacia y a través de Internet o de una red privada. A continuación, presenta los aspectos relevantes que se deben tener en cuenta para optimizar la usabilidad de aplicaciones móviles. Los servicios que ofrece la computación móvil se desarrollan y ofrecen desde diferentes enfoques, según su finalidad. Por ello, se generan metáforas que definen el grado y tipo de interacción del usuario y la forma de recorrer el espacio. Estas metáforas se determinan de acuerdo a las historias interactivas y a las ubicaciones físicas de objetos y usuarios (Susana Herrera, 2011)

Esta referencia bibliográfica, tiene su validez porque hace un aporte conceptual sobre lo que significa esta tecnología y su utilidad en el marco de la presente investigación, puesto que es parte de las herramientas con las cuales se va a implementar y poner en funcionamiento el

sistema de monitoreo, para poder hacer un seguimiento, paso a paso, de las unidades de transporte. Resumiendo, un aparato de telefonía celular, va a permitir la intercomunicación entre el taxi y la central, así como la conexión entre unidades de transporte, con el plus del botón de pánico y la grabadora de todo lo que está sucediendo, en caso de una situación de peligro, asalto, secuestro o acciones fatales.

Red Hat menciona las API, por su pertinencia en el contexto teórico de la investigación.

Las API son conjuntos de definiciones y protocolos que se utilizan para diseñar e integrar el software de las aplicaciones. Suele considerarse como el contrato entre el proveedor de información y el usuario, donde se establece el contenido que se necesita por parte del consumidor (la llamada) y el que requiere el productor (la respuesta). Por ejemplo, el diseño de una API de servicio meteorológico podría requerir que el usuario escribiera un código postal y que el productor diera una respuesta en dos partes: la primera sería la temperatura máxima y la segunda, la mínima.

En otras palabras, las API le permiten interactuar con una computadora o un sistema para obtener datos o ejecutar una función, de manera que el sistema comprenda la solicitud y la cumpla. (Hat, 2022)

No podía faltar el aporte importantísimo de las API, en el ámbito del contexto de la investigación. Constituyen esa especie de andamio o superestructura sobre la que gira el software de las aplicaciones y el nexo entre el proveedor de información y el usuario, en este caso concreto, entre el sistema global o base de datos y la unidad de transporte, con la finalidad de que la comunicación sea eficiente y eficaz.

Se hará un enfoque sobre aplicaciones internacionales, así como nacionales. Entre las internacionales, citamos a UBER e INDRIVER y en las nacionales, contamos con ECUTAXI y

AZUTAXI. La UBER, es una empresa que provee varios servicios, entre los cuales se encuentra el servicio de taxis, en el cual el cliente tiene la ventaja de que la unidad llega hasta el sitio de partida, sin costo adicional y también se encarga de llevar encomiendas y pedidos de alimentos, medicinas y varios productos vitales. El INDRIVER, por su lado, oferta un servicio similar, pero con la particularidad que la oferta y la demanda se realizan durante el trayecto de la unidad hasta el cliente. Ambas empresas están disponibles para Android y iOS.

En cuanto a ECUTAXI Y AZUTAXI, tienen una similitud de servicio, ya que las dos proveen al cliente las características y datos del taxista y del vehículo, así como la identificación del profesional, el tiempo exacto de llegada, lo cual otorga un amplio margen de confianza del usuario en cuanto a su seguridad.

1.2. Bases Teóricas

Las bases teóricas constituyen el sustento científico e histórico que dan pertinencia académica a esta investigación y que enriquecen el marco contextual, dan claridad a los conceptos y se apoyan en criterios de autores especializados en cada tema, por lo que se utiliza las citas, de acuerdo a las normas APA en su versión 7, para poder insertarlas de manera legal. Para poder conformar lo que se denomina el “cuerpo de la tesis”, se ha revisado un considerable banco bibliográfico, seleccionando los criterios, conceptos y argumentos más adecuados a este tema.

1.2.1. Solución de Monitoreo

Según Damiani Fontana, Franco Antonio:

Los sistemas de seguimiento vehicular son ampliamente utilizados para la seguridad de los vehículos particulares y gestión de flotas empresariales, como son compañías de taxis, de seguridad, transporte de pasajeros o valores, entre otros.

Estos sistemas consisten de tres componentes, los cuales son:

Dispositivo GPS/GPRS

Central de Servidores de Comunicación (incluida la aplicación móvil) y

Tecnologías de Internet. (Franco Antonio, 2021)

1.2.2. GPS

Según GEORGE P. PETROPOULOS y PRASHANT K. SRIVASTAVA en el libro *GPS AND GNSS TECHNOLOGY IN GEOSCIENCES* manifiestan:

El sistema de navegación por radio GPS proporciona servicios de posicionamiento, navegación y tiempo para un número ilimitado de personas en forma continua en todo el mundo disponible gratuitamente para todos, en cualquier clima, día y noche, en cualquier parte del mundo. Los satélites GPS transmiten dos señales de radio de ruido pseudoaleatorio de espectro ensanchado a dos frecuencias: L1 (1575,42 MHz) y L2 (1227,60 MHz) longitud de onda de aproximadamente 19 y 24 cm, respectivamente. (GEORGE & PRASHANT, 2021)

En la década de los años 60, los Estados Unidos de Norteamérica, empieza a posicionar sus satélites en sus órbitas, con finalidades militares, posiblemente de un tipo de espionaje, llegando a ubicar 24 de ellos, que se encuentran activos hasta la fecha y que cumplen una misión de geoposicionamiento, tanto para el ser humano como en el campo vehicular, ampliando su servicio a países vecinos, incluyendo los encasillados en el tercer mundo, a partir de 1995, con el lanzamiento de once satélites prototipo adicionales, diseñados específicamente para la utilidad civil.

La Unión Soviética implementó su sistema GLONASS que cumple actividades de geoposicionamiento, en tanto que la Unión Europea lanzó su GALILEO, en el 2016 con una

cobertura total para todo su entorno geográfico, a la vez que ya desde entonces, enviaba señales a todos los países del mundo, informando la hora. La República Popular China, en 2014, empieza a implementar su sistema operativo, con 14 satélites en órbita, con la proyección de aumentar la cantidad a 20 de ellos, para el año 2020. El sistema se llama BEIDOU y brinda un servicio a nivel mundial.

Componentes del GPS. Según GPS.gov (Gobierno de Estados Unidos, 2016) los componentes de GPS son:

- **Segmento Espacial:** El segmento espacial GPS consiste en una constelación de satélites que transmiten señales de radio a los usuarios. Estados Unidos se compromete a mantener la disponibilidad de al menos 24 satélites GPS operativos, el 95% del tiempo. Para garantizar este compromiso, la Fuerza Espacial de EE. UU. ha estado volando 31 satélites GPS operativos durante más de una década.
- **Segmento de Control:** El segmento de control GPS consiste en una red global de instalaciones terrestres que rastrean los satélites GPS, monitorean sus transmisiones, realizan análisis y envían comandos y datos a la constelación.
- **Aplicaciones del Gps.** La índole gratuita, interrumpida y fiable del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) ha permitido a los usuarios de todo el mundo desarrollar cientos de aplicaciones que afectan casi todas las facetas de la vida moderna.
- **Obtencion de Datos GPS.** Para recolectar adecuadamente datos con un receptor GPS, este es un aspecto importante, que estos datos sean de buena calidad y confiables, sobre todo con la precisión, que brinda el GPS, por lo que para esta investigación utilizaremos la plataforma FLESPI.

FLESPI. Según la página web GURTAM. Flespi es una plataforma back-end innovadora de Gurtam desarrollada para conectar los dispositivos telemáticos de cualquier tipo a los sistemas de IoT, BI o telemáticos proporcionando la comunicación de los datos unificados vía REST API. El servicio puede recibir y procesar los datos de casi cualquier dispositivo telemático disponible en el mercado independientemente del protocolo y almacenarlos en el formato unificado JSON. Los mensajes unificados son de fácil acceso y están inmediatamente listos para usarlos en su software. (GURTAM, 2022)

GPS como herramienta de seguridad. Según la página GPS, Gov (Modificado en 2016):

El GPS ha desempeñado un papel importantísimo en las misiones de socorro en casos de desastres mundiales como el tsunami que sacudió la región del Océano Índico en el 2004, los huracanes Katrina y Rita que asolaron el Golfo de México en el 2005 y el terremoto en Pakistán y la India de ese mismo año. Los equipos de búsqueda y rescate utilizaron el GPS, la información geográfica proporcionada por los sistemas de información geográfica GIS, y la tecnología de teledetección para elaborar mapas de las zonas de desastre y ayudar tanto en las operaciones de rescate como en la cuantificación de los daños. (Gobierno de Estados Unidos, 2016)

La preocupación primordial de este trabajo de investigación es la seguridad ciudadana, en el sistema de movilidad en automotores, de manera especial en taxis y no solamente por causas de la delincuencia, sino que también se suman las catástrofes de la naturaleza, durante las cuales, el GPS ha sido de vital importancia en la ubicación de personas y unidades de transporte, para su correspondiente auxilio y rescate por parte del personal que ha utilizado, de manera eficiente, esta tecnología. En este contexto, esta cita es un valioso aporte á la investigación, desde el punto de vista de información sobre las utilidades del sistema GPS.

1.2.3. Aplicación Web

En las aplicaciones web suelen distinguirse tres niveles (como en las arquitecturas cliente/servidor de tres niveles): el nivel superior que interacciona con el usuario (el cliente web, normalmente un navegador), el nivel inferior que proporciona los datos (la base de datos) y el nivel intermedio que procesa los datos (el servidor web). En este capítulo se describen el cliente y el servidor web y se comentan los entornos web en los que se ejecutan las aplicaciones web: Internet, intranet y extranet. Además se comentan las principales ventajas que poseen las aplicaciones web. También se describen las arquitecturas típicas de las aplicaciones web. Por último, se presenta una metodología de desarrollo de sitios web. (Sergio, 2002).

Lenguaje De Programacion. Un lenguaje de programación ayuda a los programadores, a escribir una serie de instrucciones o secuencias de órdenes que forman algoritmos para controlar el comportamiento lógico de un sistema informático, y así obtener datos o ejecutar tareas.

Algunos de estos lenguajes de Programación son:

- Python
- C/C++
- Kotlin
- Swift
- PHP
- JavaScript

El Lenguaje que se utilizara en esta investigación es C#, este es un lenguaje desarrollado por Microsoft es forma parte de la plataforma .NET, esta es una API y este está diseñado para generar programas sobre dicha plataforma.

C#. Según Joshep afirma que:

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos, de tipo seguro y de propósito general. El objetivo del lenguaje es la productividad del programador. Con este fin, C# equilibra la simplicidad, la expresividad y el rendimiento. El arquitecto principal del lenguaje desde su primera versión es Anders Hejlsberg (creador de Turbo Pascal y arquitecto de Delphi). El lenguaje C# es independiente de la plataforma y funciona con una variedad de tiempos de ejecución específicos de la plataforma. (Joseph, 2021)

ASP.NET Core. Según la página web www.bravent.net: ASP.NET Core es un nuevo framework de código abierto y multiplataforma para la creación de aplicaciones modernas conectadas a Internet, como aplicaciones web y APIs Web.

Se diseñó para proporcionar un framework de desarrollo optimizado para las aplicaciones que se implementan tanto en la nube como en servidores dedicados en las instalaciones del cliente.

Se pueden desarrollar y ejecutar aplicaciones ASP.NET Core en Windows, Mac y Linux. ASP.NET Core puede ejecutarse sobre el framework .NET completo o sobre .NET Core. .NET Core es una nueva versión modular del framework .NET que permite el uso multiplataforma de .NET. Es un subconjunto del framework .NET por lo que no tiene toda la funcionalidad del framework completo, y puede emplearse para creación de aplicaciones web, de escritorio y móviles.

El uso del framework completo nos permitirá poder añadir cualquier dependencia que necesitemos del framework, pero perderemos todas las ventajas que tienen las aplicaciones .NET Core, tales como la multiplataforma, la mejora del rendimiento, el menor tamaño de las aplicaciones, etc. (bravent.net, 2017)

API. Según YÚBAL FERNÁNDEZ en la página www.xataka.com dice: El término API es una abreviatura de Application Programming Interfaces, que en español significa interfaz de programación de aplicaciones. Se trata de un conjunto de definiciones y protocolos que se utiliza para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones, permitiendo la comunicación entre dos aplicaciones de software a través de un conjunto de reglas.

Así pues, podemos hablar de una API como una especificación formal que establece cómo un módulo de un software se comunica o interactúa con otro para cumplir una o muchas funciones. Todo dependiendo de las aplicaciones que las vayan a utilizar, y de los permisos que les dé el propietario de la API a los desarrolladores de terceros.

(FERNÁNDEZ, 2019)

Api Rest. De acuerdo a IBM:

Una API, o interfaz de programación de aplicaciones, es un conjunto de reglas que determinan cómo las aplicaciones o los dispositivos pueden conectarse y comunicarse entre sí. Una API REST es una API que se ajusta a los principios de diseño de REST, un estilo de arquitectura también denominado transferencia de estado representacional.

(Education, 2021)

1.2.4. Aplicación Móvil

La página anincubator.com, expresa:

Una aplicación móvil, también llamada app móvil, es un tipo de aplicación diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, que puede ser un teléfono inteligente o una tableta.

Incluso si las aplicaciones suelen ser pequeñas unidades de software con funciones

limitadas, se las arreglan para proporcionar a los usuarios servicios y experiencias de calidad. (Herazo, 2022)

Aplicaciones Nativas. De acuerdo a la web abamobile.com define a las Aplicaciones nativas:

Estas aplicaciones son aquellas que se desarrollan para un sistema operativo específico, principalmente Android o iOS ya que son los más conocidos y utilizados en los dispositivos móviles mundial mente.

Se llaman aplicaciones nativas debido a que se desarrollan para el sistema operativo nativo de cada dispositivo. Este tipo de aplicaciones móviles son aquellas que nos descargamos en las tiendas de apps como pueden ser Play Store (Android) y App Store (iOS). (abamobile.com, 2022)

Visual Studio Code. Según la página de code.visualstudio.com:

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte integrado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes y tiempos de ejecución (como C++, C#, Java, Python, PHP, Go, .NET). (code.visualstudio.com, 2022)

Flutter. La página de Flutter en su documentación, argumenta:

“Flutter es un marco de trabajo de código abierto de Google para crear hermosas aplicaciones multiplataforma compiladas de forma nativa a partir de una única base de código”. (flutter.dev, 2022)

El SDK FLUTER tiene la ventaja que se va utilizar en interfaces de usuarios para aplicaciones en ANDROID, Y iOS, así como en la WEB.

Bases de Datos NOSQL. Según Ms. Deepika V. Shetty, Ms. Sana J. Chidimar:

La base de datos noSQL, también conocida como "No solo SQL" es una alternativa a la base de datos SQL que no requiere ningún tipo de esquemas de tabla fijos a diferencia del SQL. NoSQL generalmente escala horizontalmente y evita operaciones de unión importantes en los datos. La base de datos NoSQL se puede denominar almacenamiento estructurado que consiste en una base de datos relacional como subconjunto NoSQL. La base de datos cubre un enjambre de bases de datos multitudinarias, cada una con un tipo diferente de modelo de almacenamiento de datos. (Ms. Deepika V. & Ms. Sana J., 2016)

Mongo. De acuerdo a la página <https://openwebinars.net>:

MongoDB (del inglés humongous, "enorme") es un sistema de base de datos NoSQL orientado a documentos de código abierto y escrito en C++, que en lugar de guardar los datos en tablas lo hace en estructuras de datos BSON (similar a JSON) con un esquema dinámico. (Robledano, 2019)

Google Cloud Plataform.

Google Cloud Platform se trata de la suite de infraestructuras y servicios que Google utiliza a nivel interno y, ahora, disponible para cualquier empresa, de tal forma que sea aplicable a multitud de procesos empresariales. (ncentro.com, 2021)

Google Maps. Es una aplicación que permite explorar mapas interactivos del mundo, ofreciendo imágenes satelitales de diversas ubicaciones en el planeta Tierra. Además, incluye opciones para planificar rutas e itinerarios.

Metodologías Ágiles. En el marco de la metodología a utilizarse en esta investigación, dadas sus características especiales, se ha optado por utilizar las denominadas "metodologías ágiles", que son las específicas para el desarrollo sistemas.

Tabla 1
Metodologías ágiles

METODOLOGIA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
XP	<ul style="list-style-type: none"> -Se preocupa, de manera especial de los límites de tiempo y ofrece opciones de software de calidad. -El proceso de desarrollo puede ser visualizado y medido de manera total. -La calidad el software, se debe a que esta metodología prueba detenidamente todos sus aspectos 	<ul style="list-style-type: none"> -La documentación sobre el diseño, es escasa. -Impone un desarrollo basado en el código y no en el diseño. -Su implementación total requiere de varios equipos de desarrolladores y una disciplina considerable para completar el proyecto.
SCRUM	<ul style="list-style-type: none"> -Promueve una acelerada corrección de errores. -Ofrece fácil visualización de la implementación del proyecto. -Promueve la entrega de software de calidad de los cronograma-Ofrece feedback permanente de los clientes 	<ul style="list-style-type: none"> -La falta de tiempo límite permite que el usuario siga solicitando cambios en el servicio. -Los requerimientos deben ser perfectamente definidos, para que se puede hacer una estimación real de tiempos y costos.
Mobile-D	<ul style="list-style-type: none"> -Los casos de estudio son fáciles de entender. -Promueve detección y corrección de errores, de manera temprana. -Permite la entrega de prototipos de calidad en corto tiempo. -Se tiene un feedback constante con los clientes. -Promueve el trabajo en equipo. -El proceso de desarrollo puede ser completamente visualizado y medido 	<ul style="list-style-type: none"> -Solamente puede será aplicado en grupos de desarrollo de 10 personas o menos. -El equipo debe estar completamente involucrado y comprometido con el proyecto, para que el proyecto sea exitoso. -Hace énfasis en la refactorización del software, el tiempo, el proceso de implementación, lo que puede disminuir su productividad.

Capítulo II

2. Materiales y Métodos

De acuerdo a las características de este trabajo se lo puede ubicar en el campo de la investigación con un enfoque cualitativo, que se ciñe a una lógica deductiva, puesto que se determinó los niveles de eficiencia en la utilización de un sistemas de GPS, para realizar un monitoreo de las unidades de Taxis que trabajan con la Central de radio Taxis “Ibarra” en la “Ciudad Blanca”, en tiempo real, a través de un exhaustivo trabajo de campo, mediante observación directa que permitió establecer con propiedad la situación actual de los sistemas de seguimiento, con los cuales cuentan las cooperativas.

El ámbito metodológico se desarrolló entre la inducción, deducción, el enfoque cualitativo, la metodología participativa y el trabajo de campo, con lo cual, se desembocó en una investigación descriptiva, en el sentido de que se realizó un registro, análisis e interpretación del estado actual de los sistemas de control de las cooperativas de taxis y el proceso de cambios que propone este proyecto.

Así mismo, se puede argumentar que es una investigación participativa, con la aclaración de que es aplicada a una sola persona, quien dirige la empresa de taxis y está al tanto de todos los aspectos administrativos y operativos; por decirlo de otra manera el dirigente es una especie de vocero de todo el grupo de taxistas y que tiene la real capacidad de brindar una información confiable sobre un potencial problema que podría originarse al interior de las empresas de transporte, que no cuentan al momento, con un sistema de seguimiento en tiempo real, de sus unidades de servicio.

2.1. Técnicas de Investigación

Considerando que este trabajo tiene un enfoque cualitativo y que no se necesita un universo determinado de investigación, se ha elaborado un formulario de entrevista semiestructurada, que cuenta con cinco preguntas de respuesta amplia y razonada, aplicada a la Empresa de Servicio de Radio Taxi “Ibarra”, por ser la persona que está en capacidad de responder adecuadamente y de manera confiable al cuestionario.

El guion se muestra en el anexo 1.

2.2. Metodología de Desarrollo

Para esta investigación, dadas sus características especiales en cuanto al ámbito y objetivos del trabajo, se utilizó la metodología ágil XP, porque permite desarrollar la parte funcional mínima, sobre la cual, de acuerdo a los requerimientos, se puede ir incrementando funciones y servicios, pudiendo, inclusive, realizarse modificaciones en la forma de funcionamiento o la apariencia de los componentes iniciales. La sigla XP significa Programación Extrema y que gira alrededor de cuatro instancias:

2.3. Desarrollo de la Propuesta

Con el desarrollo de cada fase, de manera simultánea se irá aplicando la metodología ágil que se ha propuesto, de tal manera que se produzca una interrelación directa y secuencial entre el autor del proyecto y el representante de la empresa de taxis, como componentes del proceso. Cada una de las instancias se describe de manera que se pueda captar el contexto general, de manera clara y decodificable para el lector. A continuación, se describe las fases:

2.3.1. Planificación

Xp es un sistema de permanente interrelación técnica y estratégica entre las partes, en este caso el autor y el gerente de empresa de radio taxis, mediante la cual se establece los parámetros de alcance, prioridad y una programación sistémica de todos los procesos.

Historias de usuario. A continuación, desde la tabla 5 hasta la tabla 13 se muestran las historias de usuarios.

Tabla 2

Historia de Usuario 1

HISTORIA DE USUARIO 1	
Número 1:	Usuario: administrador
Nombre Historia: Inicio de Sesión	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados:	Interacción asignada: 1
>Programador Responsable: Pablo A. Reinoso Mora	
Descripción: Sólo el usuario administrador tendrá acceso al aplicativo Web con su número de cédula y contraseña	
Observaciones: Sólo existirá un usuario administrador.	

Tabla 3
Historia de Usuario 2

HISTORIA DE USUARIO 2	
Número 2:	Usuario: administrador
Nombre Historia: Registro Usuarios (Clientes)	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados:	Interacción asignada: 1
>Programador Responsable: Pablo A. Reinoso Mora	
Descripción: solo el usuario administrador de la aplicación web podrá crear nuevos usuarios (clientes).	
Observaciones: los nuevos usuarios solo se crean desde el aplicativo web.	

Tabla 4
Historia de usuario 3

HISTORIA DE USUARIO 3	
Número 3:	Usuario: administrador
Nombre Historia: monitoreo de unidades	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados:	Interacción asignada: 1
>Programador Responsable: Pablo A. Reinoso Mora	
Descripción: el usuario administrador de la aplicación web dará seguimiento en tiempo real a los clientes.	
Observaciones:	

Tabla 5

Historia de usuario 4

HISTORIA DE USUARIO 4	
Número 4:	Usuario: administrador
Nombre Historia: administración de clientes	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados:	Interacción asignada: 1
>Programador Responsable: Pablo A. Reinoso Mora	
Descripción: el usuario administrador de la aplicación web podrá modificar y eliminar los registros de cualquier cliente.	
Observaciones:	

Tabla 6

Historia de usuario 5

HISTORIA DE USUARIO 5	
Número 5:	Usuario: Cliente
Nombre Historia: Inicio de Sesión	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados:	Interacción asignada: 1
>Programador Responsable: Pablo A. Reinoso Mora	
Descripción: los clientes accederán al aplicativo móvil mediante su número de cedula y contraseña.	
Observaciones:	

Tabla 7

Historia de usuario 6

HISTORIA DE USUARIO 6	
Número 6:	Usuario: cliente
Nombre Historia: monitoreo Google maps.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados:	Interacción asignada: 1
>Programador Responsable: Pablo A. Reinoso Mora	
Descripción: los clientes en su aplicativo móvil tendrán la opción de monitoreo en tiempo real de su unidad de taxi.	
Observaciones:	

Tabla 8

Historia de usuario 7

HISTORIA DE USUARIO 7	
Número 7:	Usuario: cliente
Nombre Historia: Botón de pánico y notificaciones	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados:	Interacción asignada: 1
>Programador Responsable: Pablo A. Reinoso Mora	
Descripción: los clientes podrán hacer uso del botón de pánico en caso de estar en situación de peligro enviando notificaciones de su ubicación en tiempo real a otros usuarios que estén activos en la aplicación móvil.	
Observaciones:	

Historias de usuario de acuerdo a prioridades, esfuerzos y tiempo. En el siguiente cuadro se pone de manera expresa, como es el proceso de desarrollo secuencial, tomando en cuenta todos los aspectos como prioridad, riesgo, esfuerzo. Etc. Con sus valores expresados del 1 al 3, donde 1 es bajo y 3 es alto.

Tabla 9

Historia de usuarios de acuerdo a prioridades, esfuerzo y tiempo.

N.º	Nombre de la Historia	Prioridad	Riesgo	Esfuerzo diario (horas)	Interacción	Semanas
1	Inicio sesión aplicativo web	Alto	Alto	3	1	2
2	Registro Clientes	Alto	Alto	3	2	1
3	Administración de Clientes	Alto	Alto	3	2	1
4	Monitoreo Unidades	Alto	Alto	3	3	2
5	Inicio sesión app móvil	Alto	Alto	3	5	2
6	Botón de Pánico y Notificaciones	Alto	Alto	3	7	2

Fase de iteraciones.

Tabla 10

Interacciones Aplicación web

Iteración	Historia de Usuario	Tarea
1	1	Implementación de autenticación de usuarios. Definición y ajuste de historias de usuario. Diseño de Interfaces Pruebas de aceptación de los usuarios.
2	1 y 2	Implementación de CRUD usuarios. Ajuste de historias de usuario. Diseño de Interfaces. Pruebas de aceptación de los usuarios.
3	2, 3 y 4	Implementación de la interfaz de monitoreo en tiempo real. Ajuste de historias de usuario. Diseño de Interfaces. Pruebas de aceptación de los usuarios.

Tabla 11

Interacciones Aplicación móvil

Iteración	Historia de usuario	Descripción
4	5	Implementación de autenticación de usuarios. Definición y ajuste de historias de usuario. Diseño de Interfaces Pruebas de aceptación de los usuarios.
5	7	Implementación de la funcionalidad Botón de pánico y notificaciones. Ajuste de historias de usuario. Diseño de Interfaces. Pruebas de aceptación de los usuarios.
	7	Implementación de la funcionalidad Google maps Ajuste de historias de usuario. Diseño de Interfaces. Pruebas de aceptación de los usuarios.

Integrantes y roles.

Tabla 12

Integrantes y roles

Miembro	Rol	Metodología
Pablo Alfonso Reinoso Mora	Programador	Extreme Programming
Julio Caicedo	Administrador aplicativo	
Cliente	Usuario Taxi	

2.3.2. Diseño

Todo diseño es prácticamente la parte ilustrativa de un proceso; en este trabajo específico, la idea es crear una estructura sencilla, entendible o decodificable, a tal punto que se pueda enviar con claridad a los clientes o usuarios.

El administrador podrá ingresar al sistema de manejo de usuarios, y establecer de manera técnica un sistema de manejo de usuarios: crear, modificar y eliminar usuarios del sistema. Por otro lado el sistema bien estructurado permitirá realizar un monitoreo en tiempo real.

Para este proceso el administrados exigirá la presentación previa de la cedula de identidad del usuario para su registro.

El usuario por su parte, tendrá acceso al aplicativo móvil, en el cual tendrá a su disposición en imagen directa la ubicación de su unidad de taxi en tiempo real, además podrá enviar notificaciones desde su dispositivo móvil accionando el botón de pánico.

Para esto, el administrador tendrá que tener ya registrado el usuario para que pueda acceder al aplicativo móvil; el usuario tendrá que iniciar sesión con su número de cedula y su contraseña.

Casos de uso Aplicación Web. De la figura 01 a la 03 se muestra los casos de uso de la aplicación web donde se puede ver las funcionalidades de la aplicación web en la cual intervienen con el actor administrador aplicación web en los requisitos funcionales de Inicio de sesión, registro de clientes, administración de clientes y notificaciones.

Figura 1
Inicio de sesión Aplicación Web

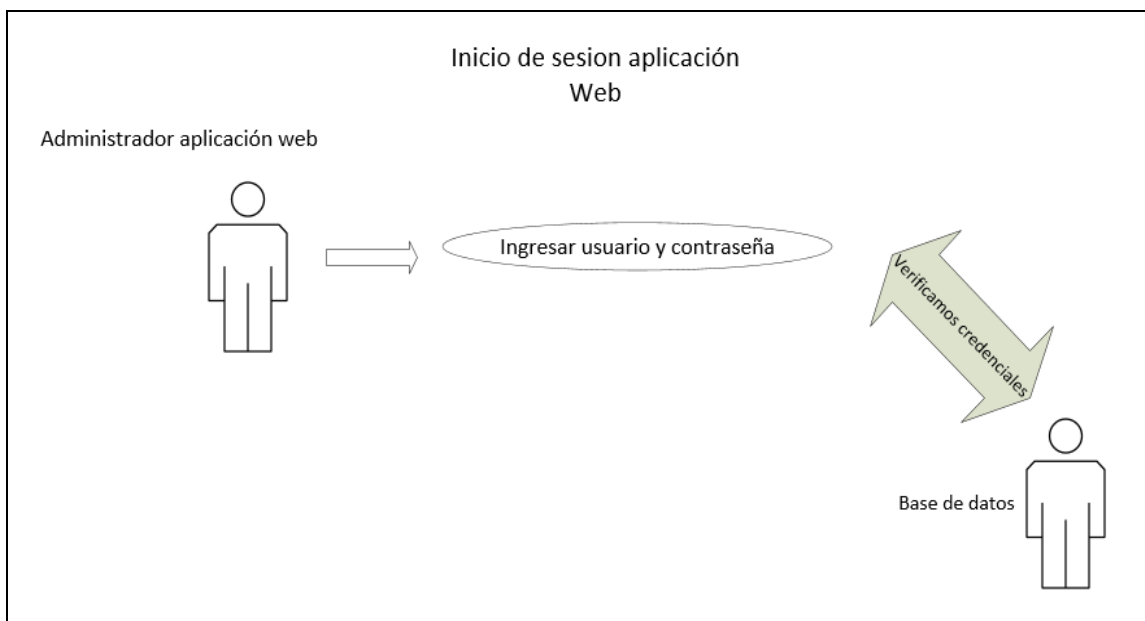


Figura 2
Registro de clientes

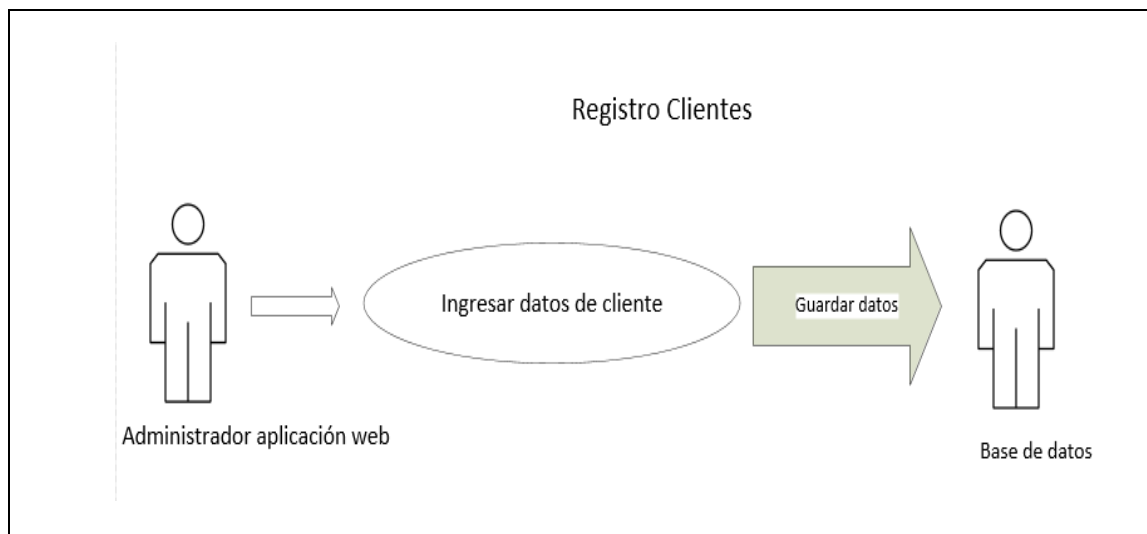


Figura 3
Administrar Clientes

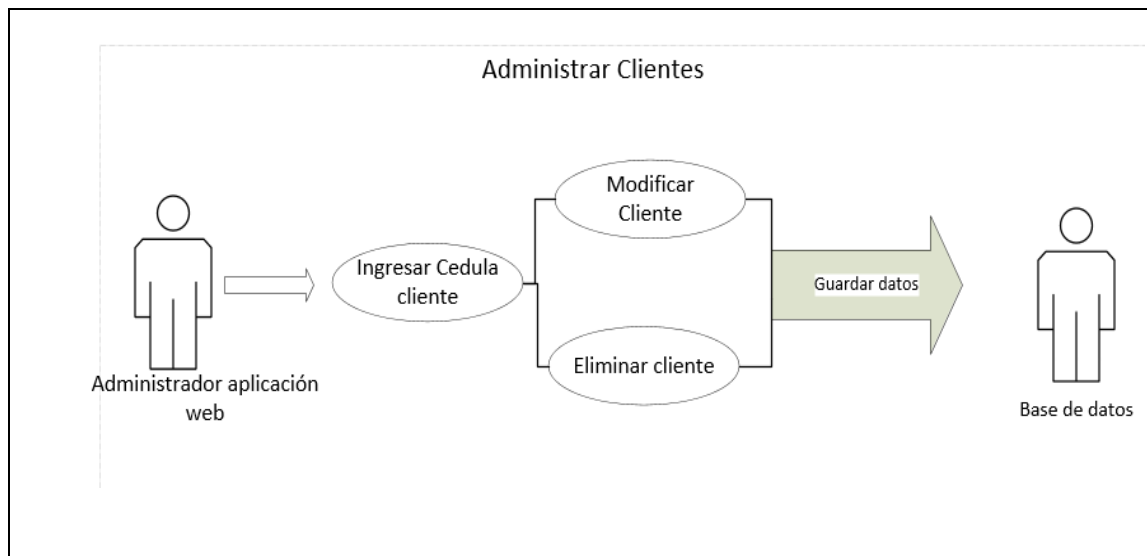
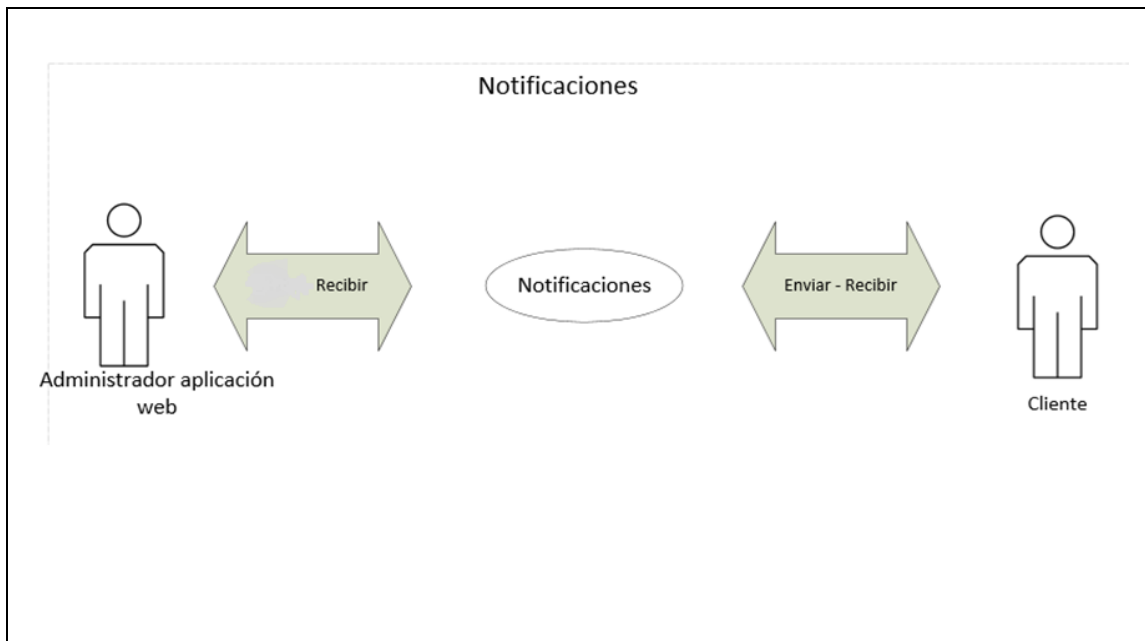


Figura 4
Notificaciones



Casos de uso aplicación móvil. De la figura 05 a la 07 se muestran los casos de uso de la aplicación Móvil

Figura 5
Inicio de Aplicación Móvil

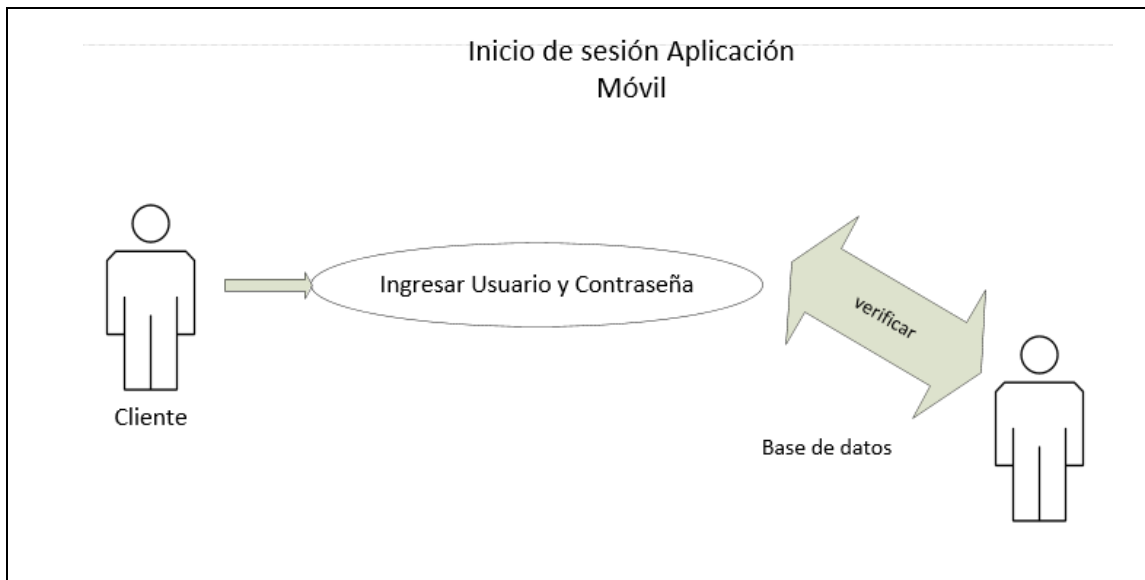


Figura 6
Botón de pánico

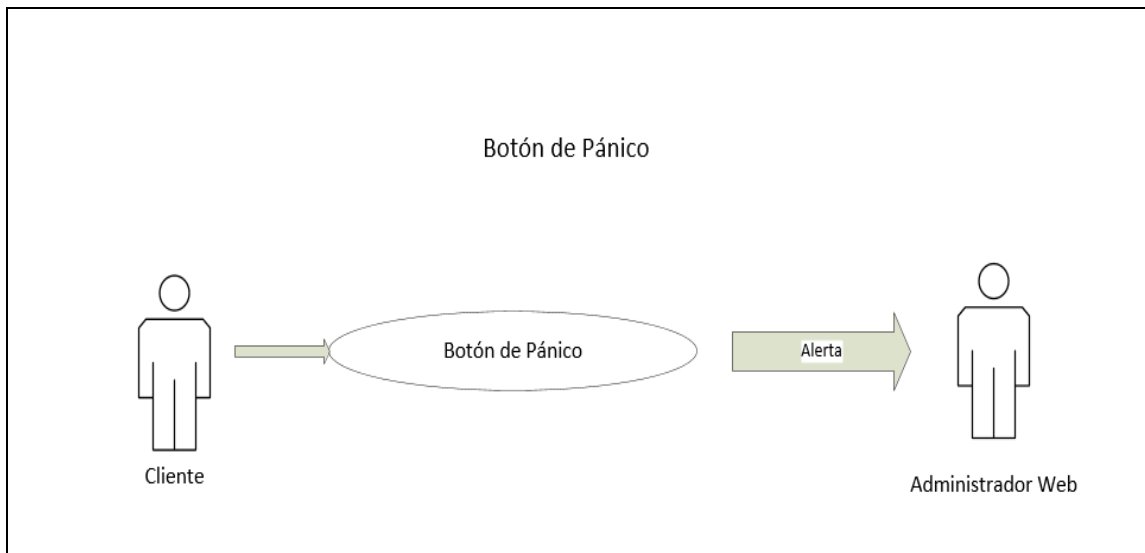
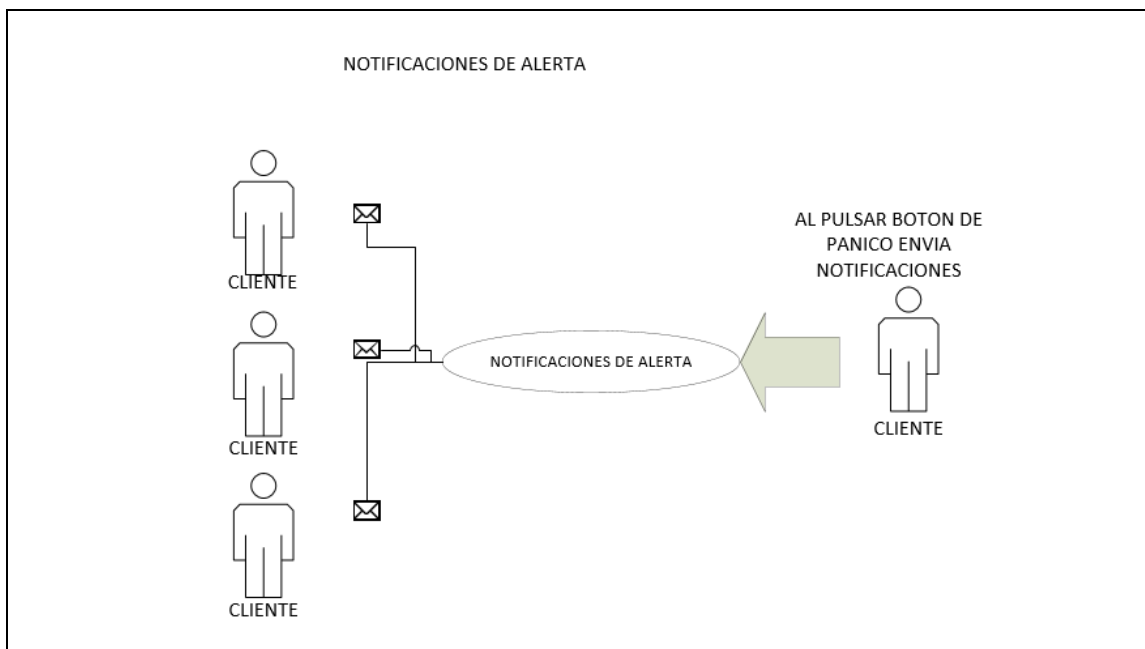


Figura 7
Notificaciones

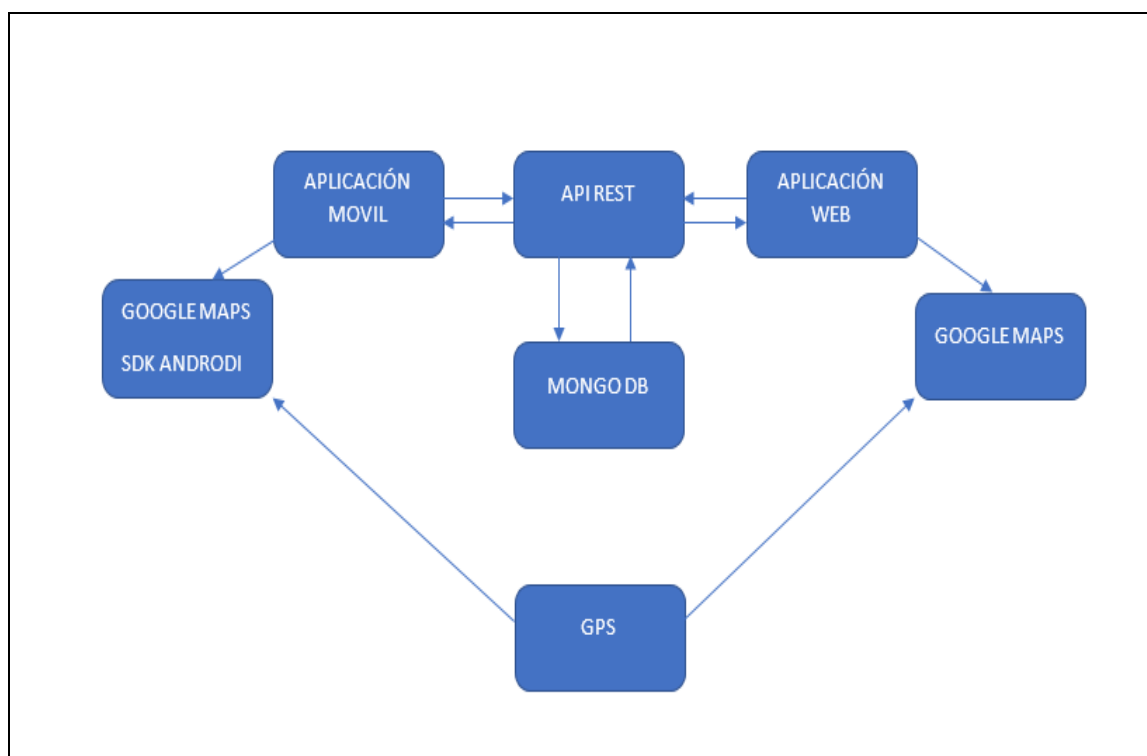


Arquitectura del sistema. El sistema usa un servicio de base de datos, interfaz de programación de aplicaciones una aplicación web y la aplicación móvil, estas la aplicación web y la móvil interactúan con la interfaz de programación de aplicaciones y

los datos almacenados en la base de datos Mongo, como también a los servicios de Google Cloud mediante una conexión de Internet, el dispositivo GPS les envía la localización hacía un teléfono y a la aplicación web cuando lo requieran.

En la figura 08 se muestra la arquitectura del sistema.

Figura 8
Arquitectura del sistema



Base de datos. Se diseñaron las colecciones Usuarios, Notificaciones, en la base de datos no relacional Mongo data base para hacer la conexión con la API Rest que nos ayudara a interactuar con los datos.

Figura 9

Base de datos

The image shows two JSON schema definitions for MongoDB collections. The first is for the 'Usuario' collection, and the second is for the 'Notificaciones' collection. Both schemas are displayed in a dark-themed code editor with a blue border.

```

Usuario
{
  "idUsuario": {},
  "nombre": "string",
  "apellido": "string",
  "cedula": "string",
  "rol": "string",
  "pass": "string",
  "codigoApp": "string",
  "codigoDispositivo":
  "string",
  "activo": "string",
  "createdAt": "2024-06-
11T23:55:06.941Z",
  "createdBy": 0,
  "modifiedAt": "2024-06-
11T23:55:06.941Z",
  "modifiedBy": 0,
  "deletedAt": "2024-06-
11T23:55:06.941Z",
  "deletedBy": 0
}

Notificaciones
{
  "idNotificaciones": {},
  "cedula": "string",
  "ubicacion": "string",
  "texto": "string",
  "titulo": "string",
  "unidad": "string"
}

```

2.3.3. Codificación

Requerimientos del Software. Se realizó un análisis de las herramientas que mejor se acoplan para realizar este sistema, y se llegó a la conclusión de que las mejores son una aplicación web, una móvil y una API Rest.

En este caso, cada una de las herramientas fueron clasificadas por el origen de lenguaje en la cual se expresan, de la siguiente manera: Lenguaje nativo, multiplataforma y multiplataforma basado en web. Entonces se procedió a la selección de la herramienta, de acuerdo al origen especificado, para su respectivo análisis, fueron analizadas de acuerdo a la facilidad que poseen sus licencias para los usuarios y el nivel de alcance que han tenido para el

desarrollador, brindando un modo intuitivo para usuarios novicios y expertos. A continuación, se da a conocer las herramientas seleccionadas para su análisis y ubicación de las más adecuadas para lograr de la mejor manera el desarrollo del tema propuesto.

Las herramientas seleccionadas para el aplicativo web (administrador) y API Rest, son: Visual Studio 2019, lenguaje de programación C#, framework ASP.net.

- Visual Studio Code: El entorno de desarrollo de la aplicación móvil se creó con la ayuda de esta aplicación.
- Visual Studio 2019: Se utilizó para crear el entorno de desarrollo de la aplicación web.
- MongoDB: Es el gestor de base de datos que se usó para el almacenamiento de datos.
- Flutter Framework: Fue usado para facilitar el desarrollo de la aplicación móvil gracias a su gran bagaje bibliográfico adecuado para este tipo de aplicaciones.
- Google Cloud Platform: En esta plataforma fue necesario contratar los servicios de Maps SDK, para Android, Maps JavaScript API, para la implementación en la aplicación web.
- JavaScript: Con la ayuda de la tecnología Ajax se usó para la consulta de datos en la API Rest y para añadir características interactivas a la página web.
- Microsoft Azure: Se usó para la publicación del API REST y la aplicación web.
- Flespi: Se utilizó para receptar los datos enviados por el dispositivo GPS TKStar y consumirlos mediante su API en formato JSON.
- GPS TK-STAR905: La instalación en el automóvil permitió obtener la geolocalización GPS de la unidad de transporte

Hosting seleccionado para el proyecto. Para la base de datos, se escogió un servicio de almacenamiento en la nube de Microsoft Azure, para alojar la API Rest.

Links:

Api Rest:

Collection Usuario:

<https://pabloapitesis20240529122356.azurewebsites.net/Usuario>

Collection Notificaciones:

<https://pabloapitesis20240529122356.azurewebsites.net/Notificaciones>

Administrador web:

<https://administradorwebv1.azurewebsites.net/>

2.3.4. Pruebas Funcionales

Las pruebas funcionales se aplican para asegurar que un sistema o una aplicación cumpla con los requisitos establecidos al inicio del proyecto a su vez también evalúa su desempeño y capacidades. La evaluación está a cargo del programador, quien tiene que hacer pruebas previamente preparadas por él, y este a su vez confirme el grado de satisfacción tiene con los requisitos funcionales.

Tabla 13

Prueba 1: Inicio de Sesión

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 1
HISTORIA DE USUARIO N° 1: Inicio de Sesion Administrador	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador de la aplicación web podra ingresar al aplicativo ingresando su numero de cedula y su contraseña previamente guardados en la base de datos.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra login de inicio de Sesion.	
ENTRADA: El Administrador debe ingresar su cedula y su contraseña	
RESULTADO ESPERADO: Los datos ingresados se deben validarse en la base de datos y posterior se ingresa a la página principal de monitoreo.	

Tabla 14

Prueba 2: Inicio Sesión

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 2
HISTORIA DE USUARIO N° 1: Inicio de Sesion Administrador	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador de la aplicación web podra ingresar al aplicativo ingresando su numero de cedula y su contraseña previamente guardados en la base de datos.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra login de inicio de Sesion	
ENTRADA: Si los datos ingresados son incorrectos	
RESULTADO ESPERADO: se visualiza un mensaje de error “la cedula o contraseña no son correctos”	

Tabla 15

Prueba 3: Inicio Sesión

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 3
HISTORIA DE USUARIO N° 1: Inicio de Sesion Administrador	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador de la aplicación web podra ingresar al aplicativo ingresando su numero de cedula y su contraseña previamente guardados en la base de datos.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra login de inicio de Sesion	
ENTRADA: Si los datos ingresados están en el registro de la base de datos, pero el usuario fue creado para ingreso al aplicativo móvil.	
RESULTADO ESPERADO: se visualiza un mensaje de error “no tiene privilegios de Administrador”	

Tabla 16

Prueba 4: Registro Clientes

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 4
HISTORIA DE USUARIO N° 2: Registro Clientes	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador de la aplicación web podra crear los nuevos usuarios ingresando en el formulario cedula, nombres y contraseña.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, se guardda la imformacion en la base de datos.	
ENTRADA: se visualiza el formulario para ingresar información del usuario.	
RESULTADO ESPERADO: se guarda la información del usuario correctamente.	

Tabla 17

Prueba 5: Monitoreo Unidades

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 5
HISTORIA DE USUARIO N° 3: Monitoreo Unidades	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador de la aplicación web podra monitoriar la unidad cuando se encuentre el dispositivo GPS prendido y dentro de la unidad.	
CONDICIONES: Conexión a internet, dispositivo GPS encendido.	
ENTRADA: se visualiza en la pantalla principal la ubicación de la unidad.	
RESULTADO ESPERADO: se visualiza en tiempo real el recorrido de la unidad.	

Tabla 18

Prueba 6: Administración Clientes – Modificar contraseña

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 6
HISTORIA DE USUARIO N° 4: Administracion Clientes	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador podra modificar la contraseña de los clientes.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, se guardda la informacion en la base de datos.	
ENTRADA: se visualiza el formulario donde el administrador busca por número de cedula al cliente y se despliega la información del cliente y se procede al cambio de contraseña.	
RESULTADO ESPERADO: se despliega un mensaje “contraseña se cambió exitosamente”.	

Tabla 19

Prueba 7: Registro Clientes – Eliminar Registro

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 7
HISTORIA DE USUARIO N° 4: Administracion Clientes	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador podra eliminar la imformacion almacenada en la base de datos de un clientes.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa.	
ENTRADA: se visualiza el formulario donde el administrador busca por número de cedula al cliente y se despliega la información del cliente y se procede a eliminar la información.	
RESULTADO ESPERADO: se despliega un mensaje “registro borrado”.	

Tabla 20

Prueba 8: Inicio de Sesión Aplicación Móvil

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 8
HISTORIA DE USUARIO N^a 5: Inicio de Sesion Aplicación movil	
DESCRIPCIÓN: una vez registrada la informacion del cliente en la base de datos podra acceder con sus credenciales al aplicativo.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra login de inicio de Sesion.	
ENTRADA: El Cliente debe ingresar su cedula y su contraseña	
RESULTADO ESPERADO: Los datos ingresados se deben validarse en la base de datos y posterior se ingresa a la página principal del aplicativo móvil.	

Tabla 21

Prueba 8: Inicio Sesión Aplicación Móvil

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 9
HISTORIA DE USUARIO N^a 5: Inicio de Sesion Aplicación movil	
DESCRIPCIÓN: una vez registrada la informacion del cliente en la base de datos podra acceder con sus credenciales al aplicativo.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra login de inicio de Sesion	
ENTRADA: Si los datos ingresados son incorrectos	
RESULTADO ESPERADO: se visualiza un mensaje de error “la cedula o contraseña no son correctos”	

Tabla 22

Prueba 9: Inicio Sesión

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 10
HISTORIA DE USUARIO N^a 6: Botón de panico	
DESCRIPCIÓN: Si el Cliente activa el botn de panico se enviaron notificaciones al administrador web y a todos los clientes que esten activos.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra las notificaciones a cada cliente	
ENTRADA: activar botón de pánico.	
RESULTADO ESPERADO: se visualiza una notificación en el dispositivo móvil de otro cliente que se encuentre activo como también en el administrador web.	

Capítulo III

3. Resultados y Discusión

Durante el desarrollo de la aplicación, se ha comprobado el cumplimiento de todos los requisitos establecidos al inicio del proyecto, a su vez, también se hizo una evaluación del desempeño y capacidades de sistema. La evaluación está a cargo del usuario, quien tiene que hacer pruebas previamente preparadas por el desarrollador y éste, a su vez, confirme el grado de satisfacción que se puede alcanzar con los requisitos funcionales.

A continuación, se describe cada una de las funcionalidades del sistema, junto con sus respectivas interfaces, cuya definición se destacan a continuación:

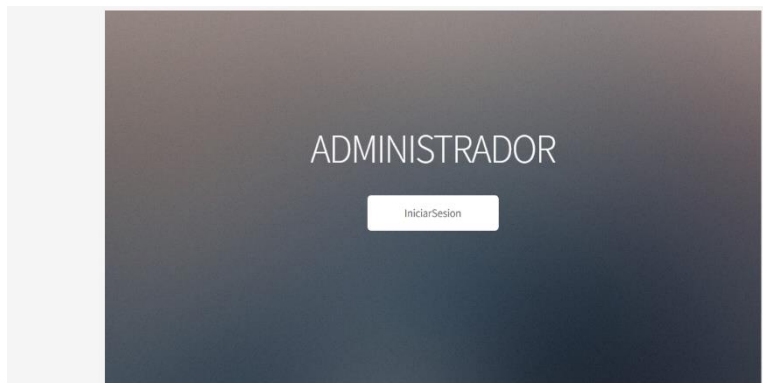
3.1. Interfaces aplicativo web

3.1.1. *Interfaz de acceso a la aplicación web*

La interface aplicativo web, presenta la pantalla de inicio, es decir, al momento en el cual se inicia con el proceso, para su activación, basta con darle clic, en el botón de iniciar sesión, para entrar al login de este aplicativo.

Figura 10

Acceso a la Aplicación Web

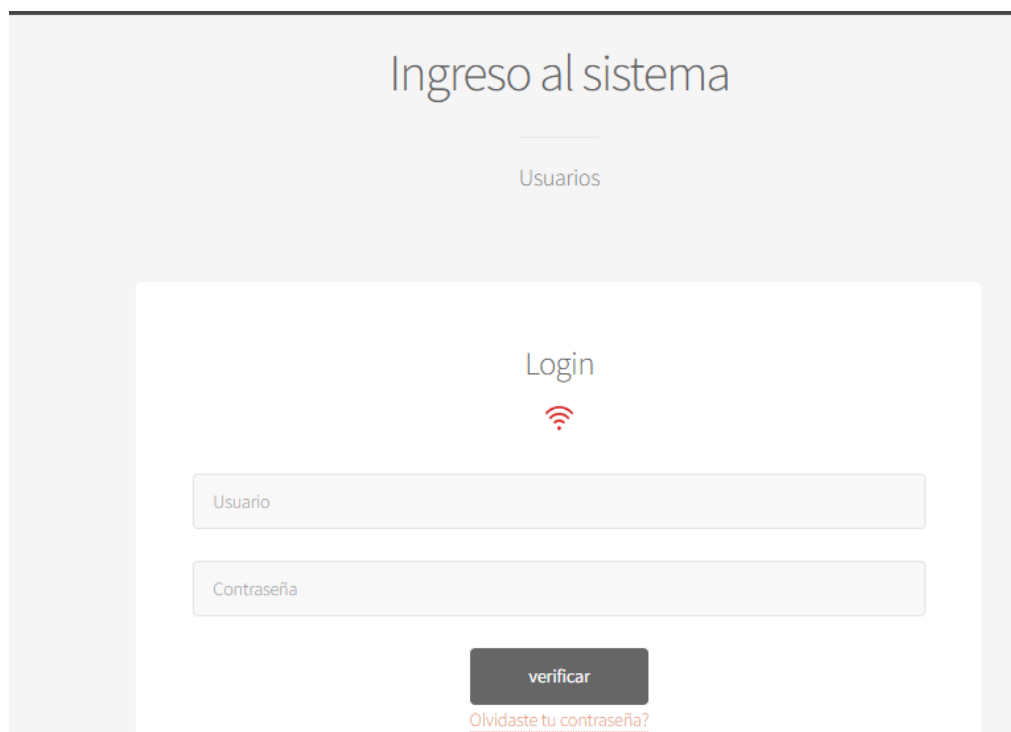


3.1.2. Interfaz de inicio de sesión

Al momento de que el usuario ingresa, con sus credenciales, se presenta a la página de administración y monitoreo de los clientes.

Figura 11

Inicio de sesión



The image shows a login interface with the following elements:

- Header: "Ingreso al sistema" (Login to the system)
- Section: "Usuarios" (Users)
- Form Title: "Login" with a red Wi-Fi icon below it.
- Input Fields: Two text boxes labeled "Usuario" (User) and "Contraseña" (Password).
- Button: A dark button labeled "verificar" (verify).
- Link: A red link labeled "Olvidaste tu contraseña?" (Forgot your password?) below the button.

3.1.3. Interfaz de Administración y Monitoreo de Clientes

El aspecto central de esta fase es el monitoreo en tiempo real; implica el registro del nuevo cliente y la modificación de la nueva clave, dada la posibilidad de que el cliente la haya perdido. También se lo puede eliminar, cuando éste deja de ser un componente de la institución. La imagen presenta la ubicación correcta de la aplicación, y esta se encuentra en Ibarra, Aurelio Mosquera Narváez y Av. Jaime Roldós Aguilera

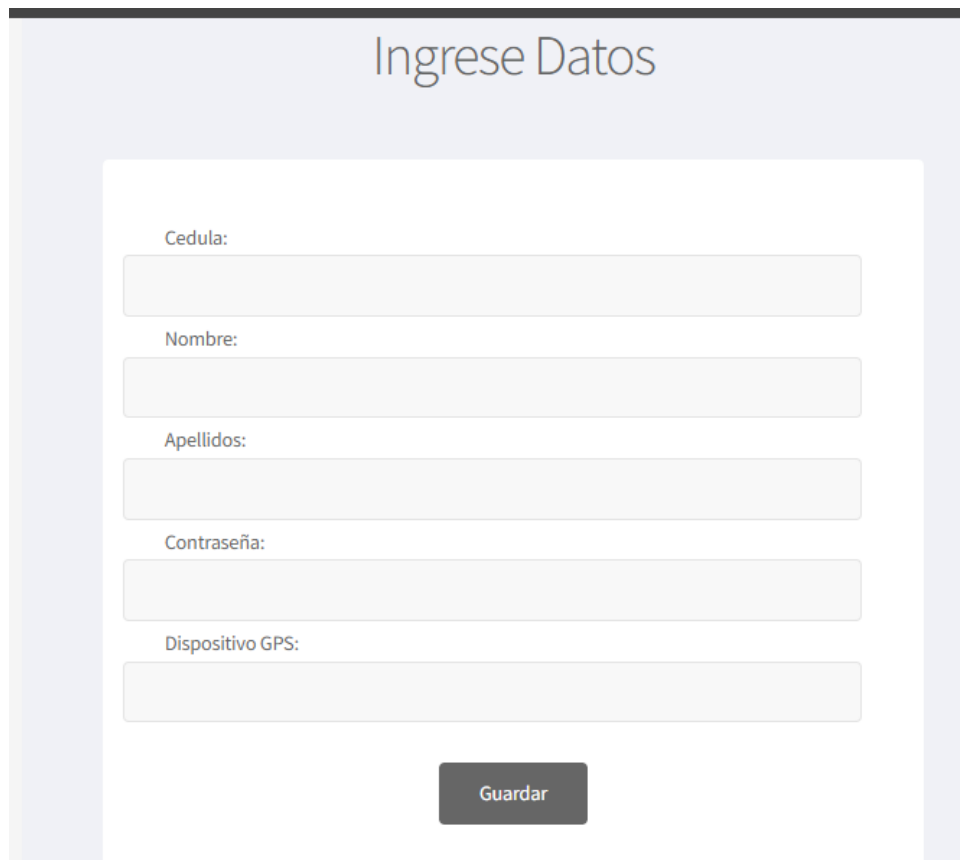
Figura 12
Monitoreo de clientes

Unidad	Nombre	Cedula	Estado
001	Juan	0987654321	1
001	sabc	1234567890	1

3.1.4. Interfaz de registro de Clientes

En esta vista se hace el ingreso de datos para el registro de nuevos usuarios

Figura 13
Registro de clientes



The image shows a web interface for client registration. At the top, the title "Ingrese Datos" is displayed in a large, light gray font. Below the title, there is a white rectangular area containing five input fields, each with a label to its left: "Cedula:", "Nombre:", "Apellidos:", "Contraseña:", and "Dispositivo GPS:". Each input field is a simple, light gray rectangular box. At the bottom center of the form area, there is a dark gray button with the text "Guardar" in white.

3.1.5. Interfaz de administracion de Clientes

De acuerdo a lo que presenta la vista de la aplicación, se da a entender que ésta nos ayuda a modificar la clave de cada usuario, en el caso de ser necesaria la eliminación de uno de ellos.

Figura 14
Administración de clientes

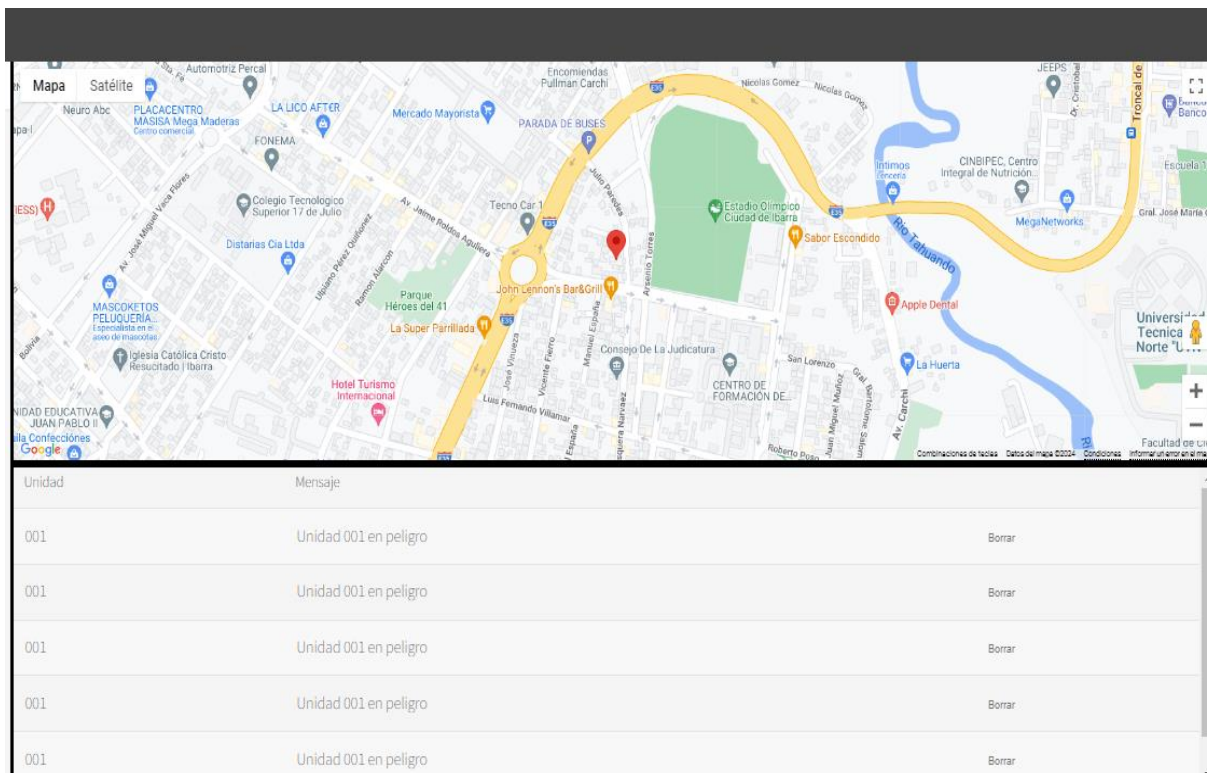
The image shows a web form titled "Ingreso Cedula Cliente". The form contains the following elements:

- A text input field labeled "Cedula:".
- A dark grey button labeled "Buscar" centered below the "Cedula" field.
- A text input field labeled "Nombre:".
- A text input field labeled "Apellidos:".
- A text input field labeled "Contraseña:".
- At the bottom of the form, there are two dark grey buttons: "Modificar" on the left and "Eliminar" on the right.

3.1.6. Interfaz de Notificaciones

De acuerdo a la figura nos presenta la vista de notificaciones donde se puede ver el mapa y las notificaciones enviadas por los usuarios.

Figura 15
Notificaciones



The screenshot displays a notification interface. At the top, there is a Google Map of a city area with a yellow route highlighted. Below the map is a table of notifications. The table has two columns: 'Unidad' and 'Mensaje'. There are five rows of notifications, each with the unit '001' and the message 'Unidad 001 en peligro'. A 'Borrar' button is visible at the end of each row.

Unidad	Mensaje	
001	Unidad 001 en peligro	Borrar
001	Unidad 001 en peligro	Borrar
001	Unidad 001 en peligro	Borrar
001	Unidad 001 en peligro	Borrar
001	Unidad 001 en peligro	Borrar

3.2. Interfaces aplicación móvil

3.2.1. Interfaz de Ingreso a la aplicación Móvil

El usuario puede acceder con sus credenciales en este caso es su cédula y la contraseña asignada por el administrador, hacia la pantalla principal del aplicativo móvil.

Figura 16

Inicio sesión Aplicación Móvil

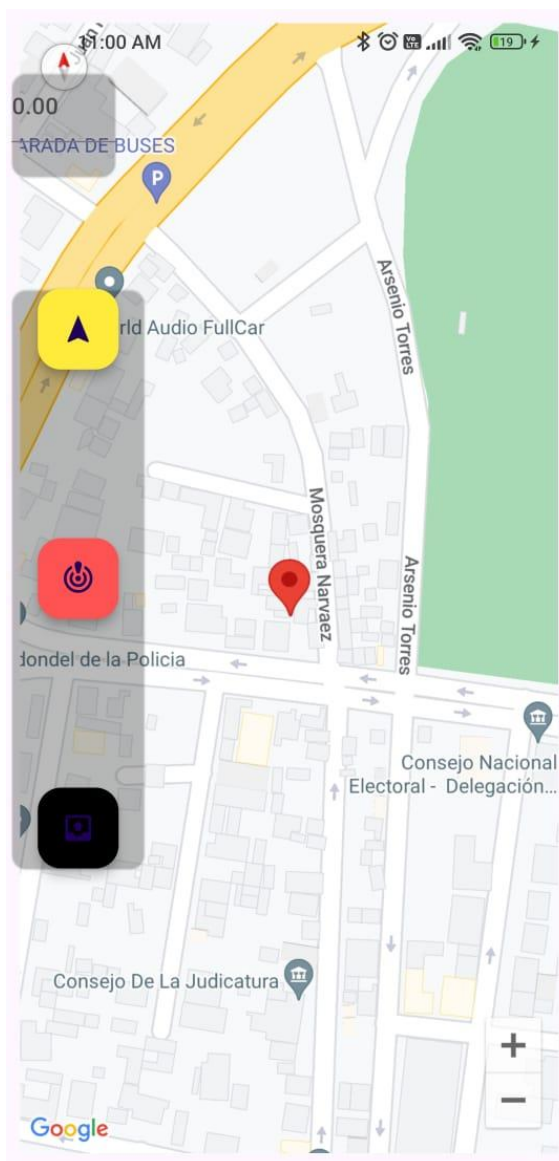


3.2.2. Interfaz principal aplicativo movil

En esta vista, el usuario puede aplicar el botón de pánico y enviar como recibir las respectivas notificaciones. Puede hacerse, como aspecto opcional la grabación de la ruta de la carrera, lo cual le sirve para establecer un precio sugerido.

Figura 17
Interfaz principal aplicación móvil

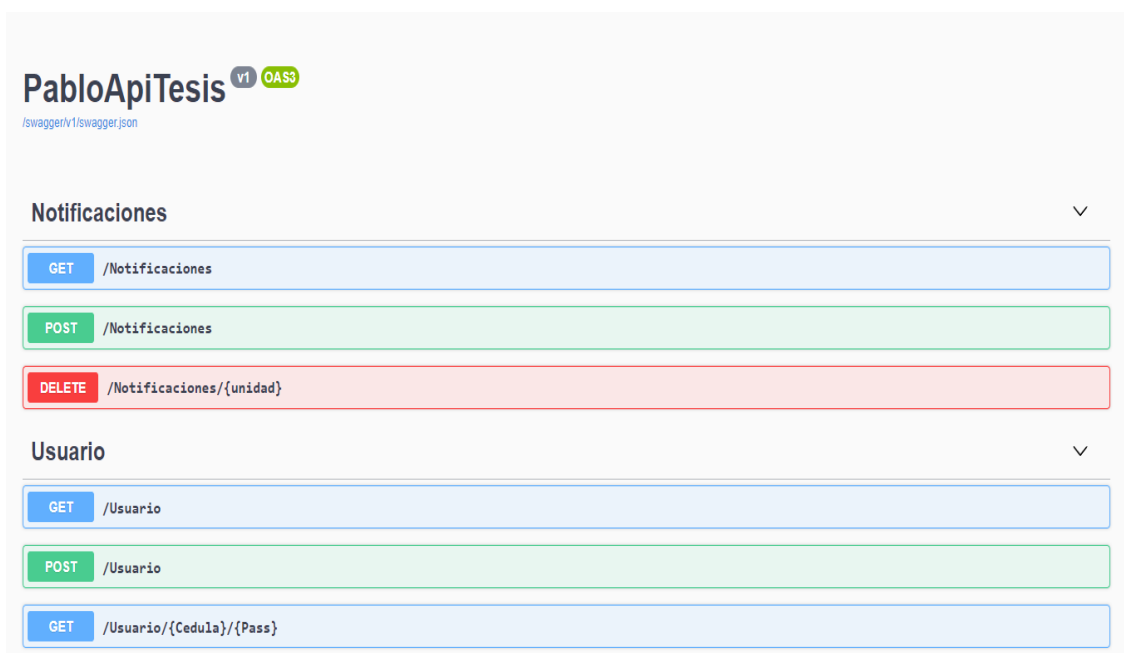
**BOTON
DE
PÁNICO**



3.3. Interfaz de programación de aplicaciones

La interfaz de programación de aplicación se utilizó un directorio de controladores, data y model, para poder interactuar con los datos que se van agregar en la base de datos. EL acceso a esta interfaz esta permitido solamente para el programador.

Figura 18
API



3.4. Resultados de las Pruebas de Funcionalidad del Sistema

Tabla 23

Prueba de aceptación: Inicio de Sesión

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 1
HISTORIA DE USUARIO N^a 1: Inicio de Sesion Administrador	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador de la aplicación web podra ingresar al aplicativo ingresando su numero de cedula y su contraseña previamente guardados en la base de datos.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra login de inicio de Sesion.	
ENTRADA: El Administrador debe ingresar su cedula y su contraseña	
RESULTADO ESPERADO: Los datos ingresados se deben validarse en la base de datos y posterior se ingresa a la página principal de monitoreo.	
EVALUACIÓN: Prueba satisfactoria	

Tabla 24

Prueba de aceptación: Inicio Sesión

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 2
HISTORIA DE USUARIO N^a 1: Inicio de Sesion Administrador	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador de la aplicación web podra ingresar al aplicativo ingresando su numero de cedula y su contraseña previamente guardados en la base de datos.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra login de inicio de Sesion	
ENTRADA: Si los datos ingresados son incorrectos	
RESULTADO ESPERADO: se visualiza un mensaje de error “la cedula o contraseña no son correctos”	
EVALUACIÓN: Prueba satisfactoria	

Tabla 25

Prueba de aceptación: Inicio Sesión

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 3
HISTORIA DE USUARIO N° 1: Inicio de Sesión Administrador	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador de la aplicación web podrá ingresar al aplicativo ingresando su número de cedula y su contraseña previamente guardados en la base de datos.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra login de inicio de Sesión	
ENTRADA: Si los datos ingresados están en el registro de la base de datos, pero el usuario fue creado para ingreso al aplicativo móvil.	
RESULTADO ESPERADO: se visualiza un mensaje de error “no tiene privilegios de Administrador”	
EVALUACIÓN: Prueba satisfactoria	

Tabla 26

Prueba de aceptación: Registro Clientes

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 4
HISTORIA DE USUARIO N° 2: Registro Clientes	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador de la aplicación web podrá crear los nuevos usuarios ingresando en el formulario cedula, nombres y contraseña.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, se guarda la información en la base de datos.	
ENTRADA: se visualiza el formulario para ingresar información del usuario.	
RESULTADO ESPERADO: se guarda la información del usuario correctamente.	
EVALUACIÓN: Prueba satisfactoria	

Tabla 27

Prueba de aceptación: Monitoreo Unidades

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 5
HISTORIA DE USUARIO N° 3: Monitoreo Unidades	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador de la aplicación web podra monitoriar la unidad cuando se encuentre el dispositivo GPS prendido y dentro de la unidad.	
CONDICIONES: Conexión a internet, dispositivo GPS encendido.	
ENTRADA: se visualiza en la pantalla principal la ubicación de la unidad.	
RESULTADO ESPERADO: se visualiza en tiempo real el recorrido de la unidad.	
EVALUACIÓN: Prueba satisfactoria	

Tabla 28

Prueba de aceptación: Administración Clientes – Modificar contraseña

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 6
HISTORIA DE USUARIO N° 4: Administracion Clientes	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador podra modificar la contraseña de los clientes.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, se guardda la informacion en la base de datos.	
ENTRADA: se visualiza el formulario donde el administrador busca por número de cedula al cliente y se despliega la información del cliente y se procede al cambio de contraseña.	
RESULTADO ESPERADO: se despliega un mensaje “contraseña se cambió exitosamente”.	
EVALUACIÓN: Prueba satisfactoria	

Tabla 29

Prueba de aceptación: Registro Clientes – Eliminar Registro

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 7
HISTORIA DE USUARIO N° 4: Administracion Clientes	
DESCRIPCIÓN: El usuario Administrador podra eliminar la informacion almacenada en la base de datos de un clientes.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa.	
ENTRADA: se visualiza el formulario donde el administrador busca por número de cedula al cliente y se despliega la información del cliente y se procede a eliminar la información.	
RESULTADO ESPERADO: se despliega un mensaje “registro borrado”.	
EVALUACIÓN: Prueba satisfactoria	

Tabla 30

Prueba de aceptación: Inicio de Sesión Aplicación Móvil

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 8
HISTORIA DE USUARIO N° 5: Inicio de Sesion Aplicación movil	
DESCRIPCIÓN: una vez registrada la informacion del cliente en la base de datos podra acceder con sus credenciales al aplicativo.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra login de inicio de Sesion.	
ENTRADA: El Cliente debe ingresar su cedula y su contraseña	
RESULTADO ESPERADO: Los datos ingresados se deben validarse en la base de datos y posterior se ingresa a la página principal del aplicativo móvil.	
EVALUACIÓN: Prueba satisfactoria	

Tabla 31

Prueba de aceptación: Inicio Sesión Aplicación Móvil

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 9
HISTORIA DE USUARIO N^a 5: Inicio de Sesión Aplicación móvil	
DESCRIPCIÓN: una vez registrada la información del cliente en la base de datos podrá acceder con sus credenciales al aplicativo.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra login de inicio de Sesión	
ENTRADA: Si los datos ingresados son incorrectos	
RESULTADO ESPERADO: se visualiza un mensaje de error “la cedula o contraseña no son correctos”	
EVALUACIÓN: Prueba satisfactoria	

Tabla 32

Prueba de aceptación: Inicio Sesión

CASO DE PRUEBA	NUMERO: 10
HISTORIA DE USUARIO N^a 6: Botón de pánico	
DESCRIPCIÓN: Si el Cliente activa el botón de pánico se enviarán notificaciones al administrador web y a todos los clientes que estén activos.	
CONDICIONES: Conexión a internet, API rest activa, Se muestra las notificaciones a cada cliente	
ENTRADA: activar botón de pánico.	
RESULTADO ESPERADO: se visualiza una notificación en el dispositivo móvil de otro cliente que se encuentre activo	
EVALUACIÓN: Prueba satisfactoria	

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Es importante anotar que las conclusiones se realizan de acuerdo a resultados obtenidos, en función de los objetivos específicos propuestos, porque éstos cubren todos los aspectos delineados en el objetivo general.

En este sentido, se puede asegurar que se realizó un análisis minucioso y muy técnico del funcionamiento de las herramientas de programación que van a ser utilizadas en el desarrollo de este sistema.

Se logró verificar a completa satisfacción el mejoramiento de los niveles de comunicación entre usuario y administrados del sistema, gracias a las pruebas de funcionalidad.

El servidor API REST cumple a satisfacción con todos los requerimientos y necesidades establecidas en el sistema, por lo que se lo puede recomendar a futuras investigaciones y aplicaciones similares a la presente.

De igual manera se puede garantizar al cien por cien que la aplicación web es excelente y recomendable para su uso en cualquier proyecto cuyos objetivos se relacionen con los propuestos en el presente trabajo.

Resumiendo, todo el sistema con sus procesos, luego de las respectivas pruebas de funcionalidad, es aconsejable de utilizarse por cualquier empresa o institución que requiera de este proyecto.

Recomendaciones

Se recomienda, de manera especial, profundizar el estudio técnico de las herramientas de desarrollo de aplicaciones móviles, con la finalidad de optimizar su funcionalidad.

Las pruebas y ensayos de funcionalidad deben ser estrictamente técnicos y objetivos, para lograr las evaluaciones más confiables y, en base de ellas, aplicar políticas y estrategias de reingeniería de procesos.

Verificar que el servidor api rest cumpla realmente y a completa satisfacción, mediante permanentes llamadas con la información alojada en la base de datos.

Recomendar a futuros investigadores, empresas que requieran este servicio y usuarios, por cuanto se ha verificado exhaustivamente la calidad de este sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- abamobile.com. (24 de junio de 2022). <https://abamobile.com>. Obtenido de [https://abamobile.com/web/que-son-aplicaciones-nativas-y-ventajas/#:~:text=Se%20llaman%20aplicaciones%20nativas%20debido,y%20App%20Store%20\(iOS\)](https://abamobile.com/web/que-son-aplicaciones-nativas-y-ventajas/#:~:text=Se%20llaman%20aplicaciones%20nativas%20debido,y%20App%20Store%20(iOS).).
- bravent.net. (5 de septiembre de 2017). <https://www.bravent.net>. Obtenido de bravent.net: <https://www.bravent.net/que-es-asp-net-core/>
- code.visualstudio.com. (24 de junio de 2022). <https://code.visualstudio.com>. Obtenido de <https://code.visualstudio.com: https://code.visualstudio.com/doc>
- Education, I. C. (6 de abril de 2021). <https://www.ibm.com>. Obtenido de <https://www.ibm.com: https://www.ibm.com/mx-es/cloud/learn/rest-apis>
- FERNÁNDEZ, Y. (2019). <https://www.xataka.com>. *API: qué es y para qué sirve*. Obtenido de <https://www.xataka.com: https://www.xataka.com/basics/api-que-sirve>
- flutter.dev. (24 de junio de 2022). <https://flutter.dev/>. Obtenido de https://flutter.dev/: https://flutter.dev/?gclid=CjwKCAjwwdWVBhA4EiwAjcYJEOFhwudO_6S8oPNmnEZyyaEooDirSyiOpkPOs8BRcNvAh2t_zgPdhoCwoMQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds
- Franco Antonio, D. F. (2021). *Sistema de gestión operativa y automatización*. Lima - Peru: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Gaona, S., & Matabay, R. (2017). *Impacto de las Compras Públicas en las Asociaciones de Producción Textil de la Economía Popular y Solidaria en la Ciudad de Quito, en el Periodo 2014-2016*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/10828/1/T-UCE-0005-100-2017.pdf>
- GEORGE, P., & PRASHANT, S. (2021). *GPS AND GNSS TECHNOLOGY*. Amsterdam: Elsevier Inc.
- Gobierno de Estados Unidos*. (14 de enero de 2016). Obtenido de <https://www.gps.gov/applications/safety/spanish.php>
- GURTAM. (23 de junio de 2022). <https://gurtam.com/es>. Obtenido de <https://gurtam.com/es: https://gurtam.com/es/flespi>
- Hat, R. (20 de junio de 2022). *Red Hat*. Obtenido de <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-is-a-rest-api>
- Herazo, L. (24 de junio de 2022). <https://anincubator.com>. Obtenido de <https://anincubator.com: https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>
- Joseph, A. (2021). *C# 9.0 in a Nutshell*. Gravenstein Highway North: O'Reilly Media, Inc.

- Ley de Economía Popular y Solidaria*. (2012). Obtenido de <https://www.seps.gob.ec/wp-content/uploads/Reglamento-General-de-la-Ley-Organica-de-Economia-Popular-y-Solidaria.pdf>
- Lujan Mora, S. (2002). Programacion de aplicaciones web. En L. M. Sergio, *Programacion de aplicaciones web* (pág. 47). Alicante: Editorial Club Universo.
- Moreta Bemus, L. M. (2021). *SISTEMA MULTIPLATAFORMA DE LOCALIZACIÓN Y MONITOREO*. Ambato: Repositorio Universidad Técnica de Ambato.
- Ms. Deepika V., S., & Ms. Sana J., C. (2016). Comparative Study of SQL and NoSQL. En S. Ms. Deepika V., & C. Ms. Sana J., *Comparative Study of SQL and NoSQL* (págs. 314-318). Mumbia - india: Department of MCA, University Of Mumbai, Indi.
- ncentro.com. (2021). <https://www.incentro.com>. Obtenido de <https://www.incentro.com:https://www.incentro.com/es-ES/blog/que-es-google-cloud-platform>
- Robledano, A. (28 de octubre de 2019). <https://openwebinars.net>. Obtenido de <https://openwebinars.net:https://openwebinars.net/blog/que-es-mongodb/>
- Suárez, J. (2019). *Prototipo de dispositivo electrónico IOT para la adquisición de diversos parámetros físicos en la transportación pública*. La Libertad, Ecuador: <http://repositorio.upse.edu.ec:8080/jspui/handle/46000/4788>.
- taller, E. b. (2022). ¿Sabes cómo funciona el sistema GPS de tu coche? *Henkel Ibérica, S.A. Barcelona*.
- Tapia, V. (2017). *Sistema de información de trámite documentario basado en tecnología WEB*. Chimbote, Perú: Universidad Católica de Chimbote.
- Valdivieso, A., Siluk, C., & Michelin, C. (2022). Análisis Prospectivo Estratégico del Sector Textil Productivo Ecuatoriano para Incrementar la Competitividad en las Exportaciones. *SIGMA*, 13. doi:<https://doi.org/10.24133/sigma.v9i02.2827>

ANEXOS

Anexo 1

Guion de la Entrevista


Señor: Con la finalidad de recabar datos útiles para una investigación de tesis de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede en Ibarra, me permito solicitarle, de la manera más comedida, contestar el siguiente cuestionario.

- 1.- ¿Necesita Ud. un administrador que monitoree en tiempo real a las unidades de taxis?
- 2.- ¿Además del administrador, necesita Ud. que el sistema tenga una aplicación móvil, tanto para Android y iOS?
- 3.- La aplicación web donde se va a dar servicio del administrador del sistema, ¿qué funcionalidad debe tener?
- 4.-El aplicativo móvil que características piensa usted que debería tener?
- 5.- Según su criterio, se incrementaría el nivel de seguridad, por parte de los usuarios, ¿con la aplicación del sistema de monitoreo?

Anexo 2

Carta de Aceptación

"RADIO TAXI IBARRA"
Dir. Ciudadela el Chofer Calle Uruguay 11-20 y Honduras Ibarra - Ecuador
Telf. (06) 2602243-2612333-2612444



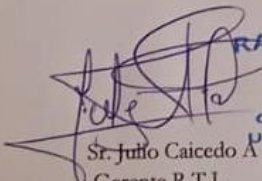
Ibarra a 16 de junio del 2024

CARTA DE ACEPTACIÓN

Por medio de la presente la compañía de servicio de radio taxi "RADIO TAXI IBARRA", con número de cedula 100198377-2, tiene el agrado de informar que el Sr. Pablo Alfonso Reinoso Mora, portador de la cédula de Ciudadanía n.º 10030075080 realizo el proyecto "APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA EL MONITOREO DE LA OPERATIVIDAD DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE DE TAXI PARA LA EMPRESA DE SERVICIO DE RADIO TAXI "IBARRA", HACIENDO USO DE GEOPOSICIONAMIENTO", que se desarrolló en beneficio de nuestra compañía.

Es grato informar que el proyecto culminado tuvo un alto grado de satisfacción dentro de la compañía, cumpliendo con todos los requisitos establecidos. Demostrando su compromiso, capacidad y profesionalismo en el desarrollo del proyecto

Atentamente,


Sr. Julio Caicedo A.
Gerente R.T.I.
C.I. 100198377-2

RADIO TAXI IBARRA
Cel: 0961917777
Julio Caicedo A.
GERENTE PROPIETARIO
CIUDADELA DEL CHOFER
Uruguay 11-20 y Honduras

NUESTROS SERVICIOS: Taxi, mensajería, crédito en Recorrido Empresarial, el mejor servicio las 24 horas