



Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación

Proyecto de grado para optar por el título de:

Ingeniero en Tecnologías de la Información y la Comunicación

Proyecto de grado

El Uso de las TIC para la Eficientización de la Reparación, Seguimiento y Mantenimiento de Vía

Pública

Sustentantes

Rubén Frías 18-0471

Melvin Guerra 19-0658

Asesor

Darwin Muñoz

1 de agosto del 2022

Dedicatoria

A toda mi familia por siempre apoyar mis decisiones e inculcarme los valores que me han hecho la persona que soy hoy en día. Específicamente, a mi madre, Miguelina Cepeda, por ser un ejemplo de trabajo y moral. También, a todos mis amigos por siempre estar ahí cuando más los he necesitado, por siempre estar dispuestos a brindarme su ayuda y apoyo.

Rubén Eduardo Frías Cepeda

Dedicatoria

Dedico este trabajo con todo mi corazón a mi familia y amistades, la bendición de ambos ha sido de apoyo diariamente en mi trayecto. Brindo este trabajo como muestra de agradecimiento por todas las bendiciones que he recibido de su parte.

Melvin Antonio Guerra Evangelista

Agradecimientos

A Dios por ser mi guía y siempre mantener el camino iluminado en momentos de oscuridad.

A mi madre, Miguelina Cepeda, por todo su apoyo incondicional en mi crecimiento personal y profesional. Por siempre ser un ejemplo de rectitud y disciplina.

A mi familia por siempre brindarme un buen ejemplo de trabajo y perseverancia.

Rubén Eduardo Frías Cepeda

Agradecimientos

A Dios por darme la oportunidad de poder permitirme llegar a este momento, cada momento vivido durante estos años han sido simplemente únicos, cada uno mostrando una faceta diferente de lo que es la vida y haciéndome un ser humano más consciente de la realidad.

A mi familia por hacer posible que pueda dar este gran paso en mi vida y ser de un inmenso apoyo en mi trayectoria como profesional.

Melvin Antonio Guerra Evangelista

Abstract

The main objective of this project is the creation of an application with which citizens can report cases that affect road safety and at the same time can be taken into account by the relevant entities, thus eliminating the gap between public servants and citizens. Potholes, power and telephone wires on the ground and illegally occupied public space are incidents that, although they may seem harmless, can lead to loss of life or disability. This is why it is important to leverage technology to create solutions that are affordable for everyone and that encourage the inclusion of everyone when making these reports, without tedious processes that can complicate or hinder citizen participation.

Key Words

Pothole, electrical wiring, telephone wiring, web application, progressive web application.

Resumen

Este proyecto tiene como objetivo principal la creación de una aplicación con la cual los ciudadanos puedan reportar casos que afecten la seguridad vial y que al mismo tiempo se puedan tomar en cuenta por las entidades pertinentes, eliminando de esta forma la brecha entre los servidores públicos y la ciudadanía. Los baches, cables del tendido eléctrico y telefónico en el suelo y el espacio público ilegalmente ocupado, son incidentes que, aunque puedan parecer inofensivos, pueden ocasionar la pérdida de vidas humanas o discapacidades. Es por esto, que es importante afianzarse en la tecnología para crear soluciones que sean asequibles para todos y que motiven la inclusión de todos al momento de realizar estos reportes, sin procesos tediosos que puedan complicar o entorpecer la participación ciudadana.

Palabras Clave

Bache, tendido eléctrico, tendido telefónico, aplicación web, aplicación web progresiva.

Tabla de Contenidos

Dedicatoria	ii
Abstract	vi
Resumen	vii
Lista de Tablas	xii
Lista de Figuras	xiii
CAPÍTULO 1	1
1.0 Introducción	1
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Situación Actual	4
1.3 Justificación de la Investigación	5
1.4 Importancia e Interés del Tema	8
1.5 Limitaciones	11
1.6 Hipótesis Preliminar	12
1.7 Objetivos	12
1.7.1 Objetivo General	12
1.7.2 Objetivos Específicos	12
1.8 Preguntas de Investigación	13
CAPÍTULO 2	14
2.0 Introducción al Capítulo	14
2.1 Antecedentes y Referencias	14
2.1.1 Aplicaciones Similares	16
2.2 Base Teórica	18

2.3 Base Legal	27
CAPÍTULO 3	34
3.0 Introducción al Capítulo	34
3.1 Tipo de Investigación (Metodología)	34
3.2 Método	34
3.3 Investigación Preliminar	35
3.4 Delimitación del Problema	37
3.4.1 Área Geográfica	37
3.4.2 Tiempo	38
3.4.3 Población y Muestra	38
3.4.4 Técnicas e Instrumentos	39
3.4.5 Técnica de Procesamiento de Análisis de Datos	39
3.4.6 Fuentes de Datos	39
CAPÍTULO 4	41
4.0 Introducción al Capítulo	41
4.1 Benchmarking	42
4.2 Mecanismo para Poblar Información al Sistema	43
4.3 Modelo de Negocio (Método Canvas)	45
4.4 Presupuesto	46
Nota. Fuente: Elaboración propia.	47
4.5 Retorno de la Inversión	47
CAPÍTULO 5	49
5.0 Introducción al Capítulo	49

5.1 Encuestas	49
5.2 Resultados de la Hipótesis Planteada	51
5.3 Verificación y Evaluación de Objetivos	51
5.3.1 Verificación Objetivo General	51
5.3.2 Verificación Objetivos Específicos	52
5.3.3 Respuestas a las preguntas de investigación	52
5.4 Conclusiones	53
5.5 Líneas Futuras de Investigación	54
CAPÍTULO 6	55
Análisis y Diseño del Prototipo	55
6.0 Introducción al capítulo	55
6.1 Narrativa General	55
6.1.1 Objetivos de la Institución, Empresa o Sector al que está dirigido el Proyecto	55
6.1.2 Breve descripción del sistema propuesto	58
6.1.3 Objetivos del sistema o proyecto	58
6.1.4 Innovaciones del sistema propuesto	58
6.1.5 Ventajas/Beneficios	59
6.2 Análisis FODA del sistema propuesto	60
6.3 Análisis funcional del sistema	61
6.4 Diagrama de Flujo de los procesos	63
Figura 6.2. Diagrama de flujo de los procesos. (Elaboración Propia)	63
6.5 Diagrama de Flujo de Datos (DFD) del sistema propuesto	64
6.6 Diseño de la Base de Datos	65

6.6.1 Esquema de la base de datos	65
6.6.2 Diagrama Entidad Relación (E-R)	67
6.6.3 Diccionario de datos del sistema	67
6.7 Formato de pantallas para la E/S de datos del sistema	69
6.8 Diagrama jerárquico de programas y/o menús principales	72
6.9 Seguridad y control	72
6.9.1 Políticas de acceso seguridad	72
6.9.2 Políticas de Backup sugeridas	73
6.9.3 Descripción mecanismos de seguridad del sistema	73
6.10 Especificaciones generales de programas	74
6.11 Descripción de programas	74
6.11.1 Tecnología de desarrollo a utilizar	74
6.12 Cronograma de actividades para el desarrollo del sistema	75
Conclusiones Finales	76
Lista de Referencias	77
Apéndice A – Encuesta en línea	79
Apéndice B – Resultados de la encuesta	85
VITA	92

Lista de Tablas

Tabla 4.1 Benchmark entre ReportApp y Bache 24 CDMX.

Tabla 4.2 Modelo de negocio.

Tabla 4.3 Presupuesto.

Lista de Figuras

Figura 1.1 Número de muertes en República Dominicana en situaciones registradas en accidentes de tránsito terrestre por año, 2015-2020.

Figura 6.1 Análisis FODA de ReportApp.

Figura 6.2 Diagrama de flujo de los procesos.

Figura 6.3 Diagrama de flujo de dato del sistema.

Figura 6.4 Forma de la tabla de usuarios en la base de datos.

Figura 6.4.1 Forma de la tabla de reportes en la base de datos.

Figura 6.5 Diagrama de Entidad – Relación de ReportApp.

Figura 6.6 Pantalla de registro de usuario del sistema.

Figura 6.6.1. Pantalla de inicio de sesión del sistema.

Figura 6.6.2. Pantalla de listado de reportes.

Figura 6.6.3. Pantalla de selección de localización de reporte.

Figura 6.6.4. Pantalla de agregar información de reporte

Figura 6.7. Diagrama jerárquico de programas y/o menús principales

Figura 6.8 Cronograma y Diagrama de Gantt de ReportApp.

Figura 7 Gráfico de resultados de la pregunta 1.

Figura 8 Gráfico de resultados de la pregunta 2.

Figura 9 Gráfico de resultados de la pregunta 3.

Figura 10 Gráfico de resultados de la pregunta 4.

Figura 11 Gráfico de resultados de la pregunta 5.

Figura 12 Gráfico de resultados de la pregunta 6.

Figura 13 Gráfico de resultados de la pregunta 7.

Figura 14 Gráfico de resultados de la pregunta 8.

Figura 15 Gráfico de resultados de la pregunta 9.

Figura 16 Gráfico de resultados de la pregunta 10.

Figura 17 Gráfico de resultados de la pregunta 11.

Figura 18 Gráfico de resultados de la pregunta 12.

Figura 19 Gráfico de resultados de la pregunta 13.

CAPÍTULO 1

Introducción e información general

1.0 Introducción

Para llevar a cabo las tareas y rutinas diarias, se necesitan medios de transporte eficientes y fiables. Es especialmente esencial para los viajeros, que tienen como opciones su vehículo personal, el transporte público y la micromovilidad. La República Dominicana cuenta con muchos problemas al momento de garantizar la seguridad y comodidad de las personas que transitan diariamente en la vía pública. A diario podemos encontrarnos con calles repletas de hoyos, cables telefónicos y eléctricos en el suelo atentando contra la salud y el bienestar de los transeúntes, negocios y hogares ocupando espacio ilegal en las aceras bloqueando el paso de los peatones e inundaciones debido a sistemas de desagüe incompetentes. Todos estos son problemas que podrían evitarse fácilmente con el ojo atento de las instituciones gubernamentales pertinentes, pero lamentablemente, aun contamos con diversos fallos en el sistema que evitan la capacidad de poder garantizar que todos los sectores cuenten con una infraestructura adecuada.

Un bache es una depresión en la superficie de una carretera, normalmente un pavimento de asfalto, donde se han desplazado trozos de pavimento por la conducción. Las causas más comunes son el agua en la estructura del suelo subyacente y los vehículos que circulan por la zona afectada. El agua degrada primero el suelo subyacente, y luego el tráfico fatiga y agrieta la superficie de asfalto débilmente soportada de la zona. La actividad del tráfico sigue expulsando tanto el asfalto como el material del suelo subyacente, lo que da lugar a un agujero en el pavimento. Los trozos de pavimento entre las grietas por fatiga acaban por aflojarse y pueden ser

arrancados o expulsados de la superficie por los continuos esfuerzos de los vehículos, dando lugar a un bache.

Cuando buscamos analizar las causas de los accidentes de tráfico, hay que tener en cuenta tres factores importantes: la persona que conduce el vehículo, el vehículo y, por supuesto, las condiciones de la calle. Los accidentes se producen con frecuencia en las calles como consecuencia del mal estado de algunos tramos de calle, tanto en las zonas urbanas como en las rurales, debido a la falta de una estrategia de renovación y mantenimiento continua de las calles, avenidas, autopistas y carreteras. La situación es tan grave que el tráfico en los carriles expresos debe reducir la velocidad para evitar colisionar con uno de los innumerables agujeros que acaban formándose en el pavimento. El Ministerio de Obras Públicas comenzó a reparar las zanjas del puente Juan Bosch en marzo de 2020, después de que los conductores se quejaron de las dificultades en la carretera debido a los agujeros en el puente en el sentido Este-Oeste, en una de las vías que conecta el municipio de Santo Domingo Este con el Distrito Nacional. Los agujeros volvieron a perjudicar el puente unos meses después de esta reparación, sobre todo en las conexiones de las franjas que unen la construcción.

De la misma manera como los hoyos afectan el tránsito vehicular, la ocupación ilegal de las aceras no permite que los peatones transiten libremente por las aceras, ocasionando de esta manera que tengan que recurrir a ocupar las calles. Muchas personas no estarían muertas o permanentemente lesionadas hoy en día si se respetaran los espacios públicos, ya que se ven obligadas a pasar por los espacios destinados a los automóviles porque los suyos han sido tomados por quienes tienen intereses especiales.

1.1 Planteamiento del Problema

Al haber tantas dificultades en el tránsito de la vía pública, creemos necesario la creación y la implementación de una aplicación sistematizada que nos brinde información concerniente a eventuales contingencias y/o problemas de tránsito.

Tanto en avenidas de gran flujo vehicular como en las calles en el interior de barrios y residenciales, hay grandes y pequeños agujeros que ponen en riesgo la vida de conductores y peatones, sobre todo en horas de la noche, cuando se tornan menos visibles. Se han visto casos de lloviznas prolongadas y abundantes que llegan a cubrir por completo los hoyos y causando así que algunos caigan y queden sumergidos hasta el cuello, teniendo que ser socorridos por otras personas.

Actualmente se han dejado tramos de calles y carreteras sin ser asfaltadas correctamente, produciendo grandes desniveles. Los peatones consideran la situación en los barrios y diferentes sectores de la ciudad realmente inaguantable y en muchos casos los residentes han llegado hasta a cerrar tramos de vías, condolidos con los dueños de vehículos, porque se hace imposible el tránsito vehicular.

El parque automovilístico de la ciudad también se ve afectado por el estado de las carreteras que se están creando. Los vehículos de tráfico pesado, por ejemplo, pueden verse circulando por carreteras en las que sólo se permiten coches medianos y ligeros; con el tiempo, estos vehículos pesados fracturan la capa de asfalto, haciendo que los agujeros existentes aumenten de tamaño. The other problem is inadequate road maintenance, which results in the construction of potentially lethal holes and craters for cars, resulting in traffic accidents that kill thousands of people each year. Además, el aumento de los baches en la ciudad provoca daños en

las estructuras mecánicas de los vehículos, dejando a las personas atrapadas en las calles a la espera de ayuda, ya que los daños a veces impiden a los automóviles continuar su ruta. Como resultado, los tiempos de movilidad en la ciudad han aumentado.

1.2 Situación Actual

Hoy en día, el proceso para reportar baches, espacio público ilegalmente ocupado o cualquier otro tipo de inconveniente en la vía pública es innecesariamente largo. El Ministerio de Obras Públicas no cuenta con una página web, aplicación o servicio telefónico donde se facilite el proceso de reporte de cualquiera de estos problemas. Lo más cercano a esto que se puede encontrar en la página del MOPC es un servicio que ofrecen de “inspecciones por solicitud de quejas de los ciudadanos”. De acuerdo con la descripción, este servicio permite a los ciudadanos solicitar inspecciones a edificaciones cuando se les presentan situaciones de peligro entre vecinos causados por obras ilegales, vicios de construcción, etc. Para proceder con el reporte del problema, es necesario leer y llenar un documento de 32 páginas que detalla los diferentes tipos de inconvenientes que se pueden reportar. Esta solicitud escrita, dirigida al Director General de Edificaciones, debe contener nombres y datos de contacto de las personas involucradas, dirección en donde será realizada la inspección y motivo de la solicitud. Luego de haber leído y llenado el documento, es necesario depositar una copia impresa del mismo en el Departamento de Inspección de Edificaciones Privadas, que trabaja de 8:00 AM a 5:00 PM de lunes a viernes. Este proceso solo se puede realizar de manera presencial y luego de haberlo completado, es necesario esperar que el departamento se ponga en contacto con el querellante, esto puede tomar un promedio de 15 días laborables.

Debido a que el Estado carece de una verdadera política pública de mantenimiento continuo de las infraestructuras viales destinada a mantener las obras oficiales, éstas se deterioran hasta el punto de que, al intervenir, se requiere con frecuencia la sustitución de estas obras estatales. Lo más importante para mantener estas infraestructuras viales en buen estado es realizar un mantenimiento rutinario y periódico. Por diversas causas, la red de carreteras se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento (no se corrigen los pequeños baches, que se convierten en daños mayores en las carreteras, falta de drenaje, falta de limpieza continua de las carreteras existentes a tiempo, tráfico medio diario, clima, tiempo de vida útil, etc.).

Los municipios son responsables de la reparación de los daños a la infraestructura vial una vez que se hayan producido; aclarando que el artículo 3 de la Ley 166-03 sobre autonomía presupuestaria municipal establece que para el año 2004, la participación de los municipios en los montos totales de los ingresos del Estado Dominicano establecidos en la Ley de Presupuesto de Ingresos y Gastos Públicos de la Nación será del 8%, y para el año 2005, del 11%. Ningún gobierno ha cumplido con este compromiso; la asignación para 2020 es de 2.32 por ciento, y para 2021, el presidente Luis Abinader prometió asignar el 3 por ciento. Con estos recursos, los gobiernos locales no pueden asumir el costo del mantenimiento; en consecuencia, es el Ministerio de Obras Públicas, a través de su Dirección General.

1.3 Justificación de la Investigación

Las calles de Santo Domingo tienen desde hace tiempo un problema de baches en la red viaria, que provocan daños o accidentes a los vehículos que transitan por ellas. Se causan incidentes, y el conductor y/o los pasajeros pierden tiempo en sus desplazamientos como

consecuencia de estos desperfectos. De acuerdo con estadísticas del Ministerio de la Presidencia, En el año 2019, la cifra de fallecidos por siniestros viales llegó a 3,204 y durante el año 2020 se produjeron unas 2,711 muertes por la misma causa. En relación con la distribución de las muertes ocasionadas por el tránsito según la provincia, se evidencia que siete provincias concentran el 60 % de las fatalidades. Estas son Santo Domingo, Santiago, San Cristóbal, La Vega, La Altagracia, Distrito Nacional y Puerto Plata. En cuanto al tipo de accidente, el informe detalla que las principales causas de fallecimientos corresponden a colisiones, deslizamientos, atropellos, estrellamiento, caídas de vehículos y volcaduras. Se cree que el número de personas que mueren en accidentes de tráfico cada año supera los 1,1 millones, y que otros 50 millones aproximadamente resultan heridos. Aunque las lesiones por accidentes de tráfico pueden producirse por diversas razones, el estado de la superficie de la carretera desempeña un papel importante en la prevención de las colisiones (Malkoc, 2015).

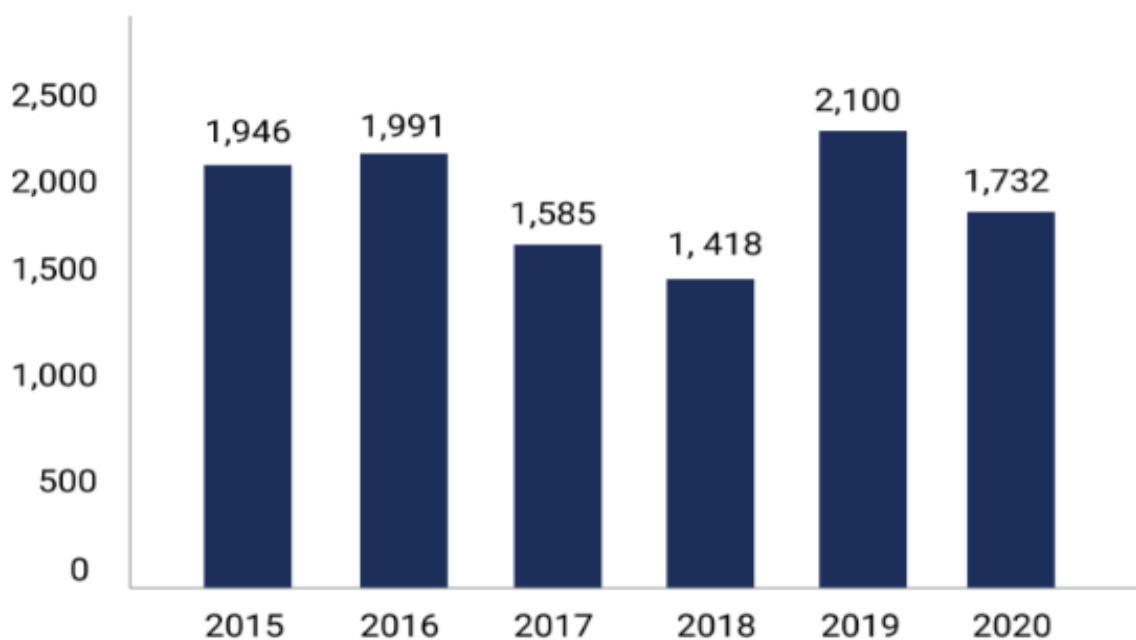


Figura 1.1. Número de muertes en República Dominicana en situaciones registradas en accidentes de tránsito terrestre por año, 2015-2020. Almánzar (2021)

Un mal mantenimiento de las carreteras pone en peligro la vida y la seguridad de las comunidades locales. Hay que rellenar los baches, retirar los escombros, mantener las señales y las marcas de los carriles, mantener la vegetación y el alumbrado público para garantizar la seguridad de su comunidad. El mal mantenimiento de las carreteras tiene implicaciones a largo y corto plazo que impiden la movilidad de los miembros de la comunidad, los servicios públicos, los servicios de entrega, las mercancías y los productos. Por no hablar del impacto perjudicial en la seguridad de los residentes locales. Cuando la red nacional de carreteras falla en un lugar u otro, tiene consecuencias sociales y económicas inmediatas y a largo plazo. La base de cualquier comunidad próspera es contar con carreteras fiables, accesibles y seguras que estén bien mantenidas. Por otra parte, los pasajeros pueden perder tiempo en su viaje. Este producto tiene la capacidad de cambiar la manera como los dominicanos nos comunicamos y participamos activamente en conjunto con el gobierno, creando un sentimiento de cercanía y transparencia que incrementará la confianza del pueblo dominicano en los servidores públicos sabiendo que su voz y preocupaciones están siendo escuchadas. Los baches son un problema recurrente en la República Dominicana. Estos pueden formarse en cualquier camino, pero son más comunes en las zonas donde el drenaje del agua es de mala calidad, el tráfico es pesado, o el mantenimiento de carreteras se descuida. Los baches pueden dañar los amortiguadores y la suspensión de un vehículo, o peor, causar que el conductor pierda el control de su vehículo (Worby, 2018).

Aunque diariamente miles de conductores tienen que enfrentarse con los baches como si fuera un circuito de obstáculos, este no es el único problema que enfrenta la ciudadanía en la vía pública. La ocupación ilegal de los espacios públicos, particularmente aceras y calzadas que bloquean el libre tránsito de peatones es un problema que por décadas se ha salido de las manos de las alcaldías. En los últimos meses hemos visto cómo el gobierno ha intentado solucionar

algunos de estos problemas, por ejemplo, la renovación de la Duarte con París. Aunque la actual gestión ha demostrado que tiene interés en la renovación de estos espacios públicos, aún queda mucho por delante. Este proceso se podría agilizar con la ayuda de este producto, brindándole a los ciudadanos una herramienta donde puedan reportar estas irregularidades.

1.4 Importancia e Interés del Tema

Las carreteras desempeñan un papel fundamental en el desarrollo económico y el progreso, además de proporcionar importantes ventajas sociales. Son fundamentales para el crecimiento y el desarrollo de un país. Además, una red de carreteras es fundamental en la lucha contra la pobreza, ya que proporciona acceso a servicios laborales, sociales, sanitarios y educativos. Las carreteras conectan a más personas y lugares, promoviendo el desarrollo económico y social. Por ello, la infraestructura vial es el más valioso de los activos públicos. El mantenimiento de las infraestructuras viarias es fundamental para preservar y mejorar esos beneficios. Sin embargo, un atraso en el mantenimiento sin terminar podría provocar daños irreversibles en la red de carreteras. Las carreteras pueden requerir su sustitución o amplias reparaciones al cabo de pocos años si no se mantienen adecuadamente. Este deterioro se extiende rápidamente por toda la red de carreteras, lo que provoca un aumento vertiginoso de los gastos y un importante impacto financiero en la economía y los ciudadanos. Teniendo esto en cuenta, los responsables de la toma de decisiones deben reconocer la importancia del mantenimiento. Sin embargo, en la mayoría de los casos, esto no se reconoce, y como resultado de una gestión inadecuada de los activos, muchas redes de carreteras de la República Dominicana están en mal estado. La aplicación de enfoques de ingeniería, financieros y de gestión para optimizar el resultado del nivel de servicio a cambio de la aportación financiera más rentable es lo que

implica la gestión de activos de carreteras. De hecho, el objetivo principal es aplicar el tratamiento adecuado en el momento oportuno para alcanzar el nivel de servicio requerido, demostrando que la infraestructura vial es un activo financiero para la sociedad y la economía.

A nuestro entender es de gran interés ya que todos tenemos la necesidad de transitar en las vías públicas. Esta sería una manera de simplificar las cosas, tanto para el gobierno como para el transeúnte común, pues la posibilidad de brindar este tipo de información, de manera actualizada y en todo momento, resultaría beneficioso para evitar accidentes, atascos/embotellamientos y optimizar el tráfico de la manera más eficiente posible.

El objetivo principal de reparar un bache lo más rápido posible es garantizar la seguridad de los automovilistas que circulan por la autopista, carretera o calle. Además, como se ha dicho anteriormente, la existencia de baches en las carreteras puede causar daños en los coches o accidentes al hacer que los vehículos caigan en ellos. Nuestro país está caracterizado por tener conductores con una mala educación vial, a esto se le atribuye las malas condiciones del tráfico vehicular. A esto se le suma que el tránsito es entorpecido por causa de los baches, cables en el suelo y espacios públicos ilegalmente ocupados.

De acuerdo con Wolf Paving en su artículo, “5 Reasons Why Your Business or Municipality Should Repair Potholes In Spring” (5 razones por las que su empresa o municipio debe reparar los baches en primavera), se detallan estas 5 razones por las cuales es importante reparar baches:

Las reparaciones de baches evitan más daños: Los baches existentes permiten la entrada de más agua bajo la subsuperficie de su pavimento y reparar un bache ahora evitará la formación de baches más grandes y daños más importantes en el pavimento de asfalto.

La reparación de baches ahora reducirá los costes de reparación a largo plazo: Puede ser tentador ignorar un par de pequeños baches, pero esos pequeños ahorros tendrán un gran coste a largo plazo para su empresa o municipio. Recuerde que un bache puede llevar a otro. Los baches no reparados pueden crecer y multiplicarse con el tráfico y el uso continuos, lo que resulta en un proyecto de pavimentación residencial o municipal aún más caro. El pequeño coste del mantenimiento preventivo de hoy le proporcionará grandes ahorros en el futuro.

La reparación de baches mejorará el atractivo de la acera

Mejora de la seguridad: Los baches no sólo son feos, sino que también pueden ser peligrosos, causando daños a los vehículos y posibles accidentes por tropiezos y caídas de los peatones.

Se puede utilizar la mezcla de asfalto en caliente: El asfalto caliente es un tipo de asfalto duradero que es ideal para proyectos grandes y duraderos, como la reparación de baches. En los climas extremos de Wisconsin, el asfalto en caliente es la solución que su empresa o municipio necesita para reparar adecuadamente los baches esta primavera.

Como ya sabemos, los baches en las calles no son el único problema que enfrentan las personas que transitan las calles de República Dominicana diariamente. Otro de estos problemas son los cables del tendido eléctrico y telefónico en el suelo. Entre el 2011 y 2015 se registraron 951 electrocuciones, de las cuales 77 por ciento fue por contacto con el cableado eléctrico. De acuerdo con el informe “Dominicana en cifras 2016”, de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), en el 2015 ocurrieron 160 electrocuciones, 129 de ellas por el tendido eléctrico. El resto corresponde a contactos con televisores, neveras, lavadoras, abanicos y otros electrodomésticos.

De acuerdo con el urbanista Erick Dorrejo, los ayuntamientos deben ser los responsables de diseñar una estrategia para transformar la imagen de la ciudad a través de un proceso en el que se

coloquen este tipo de cables de manera soterrada. Sostiene que los cabildos son los llamados a ordenar el territorio y regular los usos de suelo. El experto propone dos iniciativas: la primera es que en zonas que no han sido ocupadas o urbanizadas, se podría gestionar un acuerdo con los promotores y desarrolladores para que ellos dejen instaladas las tuberías que pasaran por el frente de sus solares o parcelas; estas estarían conectadas a una acometida que va directo al poste de luz. “Este sería un mecanismo similar al que se realiza con la colocación del poste, el cual debe ser comprado por el promotor y fiscalizado por la empresa de electricidad”, explicó. La segunda opción para zonas consolidadas sería que un porcentaje de lo que se cobra por el uso de suelo sea destinado a la renovación de las tuberías para el tendido eléctrico y telefónico a nivel soterrado. Estos recursos serían parte de un fondo, el cual debe estar articulado con las empresas señaladas para que también puedan financiar este proceso de renovación urbana. Este trabajo se realizaría por barrios. Luna (2017)

1.5 Limitaciones

En consideración con el alcance del proyecto se presentan las siguientes limitaciones:

- La investigación y el producto está limitado al área de Santo Domingo.
- El acceso a recursos del MOPC está sujeto a las políticas de la institución y debido a que somos estudiantes universitarios y no empleados internos no se podrán conseguir datos más específicos sobre las demoras actuales de irregularidades reportadas.
- Las simulaciones no serán exactas por motivo de que, por motivos del proyecto, se limitará la cantidad de información requerida para realizar un reporte.

1.6 Hipótesis Preliminar

El uso de la tecnología aplicada en el proceso de reporte de eventualidades e inconvenientes en la vía pública disminuye el tiempo de respuesta y automatiza el proceso. De esta manera, se eficientiza y se reducen los pasos a tomar en el sistema actual, facilitando el papel que llevan a cabo, tanto de la ciudadanía como los servidores públicos.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

El objetivo principal de nuestro proyecto es proporcionar una herramienta que facilite el proceso de reportar desperfectos y eventualidades en la vía pública (baches, cableado en el suelo y espacios ilegalmente ocupados) y de una manera u otra, simplifique la manera como se comunica los ciudadanos con las autoridades pertinentes.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Brindarle una voz a los ciudadanos para que puedan expresar sus quejas y preocupaciones que involucren la vía pública de una manera más efectiva.
- Acortar el tiempo que toma completar el proceso de estos tipos de reporte.
- Incrementar los niveles de seguridad y estética de la ciudad de Santo Domingo.
- Brindar una solución diferente, más conveniente que la actual para realizar reportes.

1.8 Preguntas de Investigación

¿Aumentará esta aplicación la frecuencia con la que los ciudadanos realizan reportes de cualquiera de estos tipos de inconvenientes?

¿Mejorará esta aplicación el tiempo de respuesta del Ministerio de Obras Públicas?

¿Mejorará esta aplicación la comunicación entre los ciudadanos y los servidores públicos?

¿Cuál será la reacción de la ciudadanía ante los esfuerzos del gobierno de modernizar los procesos del estado en caso de aceptar esta solución?

¿Será una aplicación web una mejor solución que aplicaciones nativas para dispositivos móviles?

CAPÍTULO 2

Marco Teórico y Estado del Arte

2.0 Introducción al Capítulo

La situación realmente nunca ha cambiado, estamos atrapados en un círculo vicioso que no parece tener fin. Se puede frecuentar las calles del Gran Santo Domingo y encontrarse con una cantidad que no parece tener fin de hoyos, cables bloqueando carriles completos, la acera siendo ilegalmente utilizada, etc. No nos gustaría decir que no se sienta el interés de la actual gestión por un Santo Domingo más estéticamente agradable, sino que es indicio de que puede ser que necesiten ayuda de una base de datos que recibe información en vivo de la ciudadanía con lugares que necesitan su ayuda para el embellecimiento de la zona.

Una ciudad confortable y segura, que garantice a sus ciudadanos el derecho constitucional al libre tránsito, debe contar con aceras adecuadas, en buen estado y sin obstáculos. El Distrito Nacional y otras ciudades del país aún tienen esta tarea pendiente (Diario Libre, 2014). Las aceras son superficies pavimentadas diseñadas para facilitar el desplazamiento de los peatones en los entornos metropolitanos. Sin embargo, en la República Dominicana, esta función se ha visto reducida, y en algunos casos, suprimida, debido a la ineficaz utilización de estos espacios.

2.1 Antecedentes y Referencias

El estado de deterioro y la presencia de baches en las calles de la ciudad plantean dudas sobre la existencia de tales elementos o autoridades responsables de los servicios urbanos, así

como de cualquier autoridad de control o esquema de vigilancia ciudadana para supervisar la gestión pública. Actualmente, la única manera de reportar uno de estos desperfectos es yendo presencialmente al departamento pertinente con un documento que detalle los datos del mismo. Este proceso resulta ser incómodo debido a que se le obliga al usuario a desplazarse a una entidad pública para que su voz pueda ser escuchada. En esta era modernizada, donde todos estamos conectados y a un clic de distancia, no tiene sentido tener estos servicios que no aprovechen estos avances.

Si se respetaran los espacios públicos mucha gente no estaría hoy enterrada o con lesiones permanente por tener que caminar obligatoriamente por espacios dedicados a los automóviles debido a que el suyo ha sido tomado por personas con intereses particulares. Durante años las calles, aceras y avenidas han sido espacios para hacer negocios, para vender productos y artículos desde té, café, freidurías, puestos de empanadas, food truck, ropas, zapatos, canchas y productos agropecuarios hasta la instalación de talleres de mecánica, de reparación de electrodomésticos y mesas de restaurantes y ninguno paga por esos espacios, prohibido por ley utilizarlo para esos fines. Las víctimas: peatones o transeúntes, se ven obligados a usar las calles para caminar porque las aceras destinadas para su tránsito están ocupadas, con el riesgo de ser embestido por algún vehículo, como ha ocurrido en ocasiones, o accidentarse fracturándose parte del cuerpo sin ninguna consecuencia legal para los violadores de esos espacios (Rosa, 2020).

Con el lanzamiento de su programa informático "BucApp", la organización italiana sin ánimo de lucro AIACE (Asociación Italiana de Ayuda al Consumidor Europeo) ha anunciado un moderno método para informar de los baches y otros problemas del firme. Fue creada para que los usuarios de las carreteras italianas puedan presentar sus preocupaciones y solicitar asistencia si hay un problema con las carreteras, sacando una foto y señalando los fallos de las carreteras;

además, te ayudarán a reclamar asistencia legal gratuita si un accidente fue causado por la mala calidad de la carretera. Es muy fácil utilizar la aplicación: tome una foto del problema (bache u otro problema de la superficie), marque la ubicación con el GPS y envíela; el equipo de BucApp evaluará y entregará los envíos directamente al municipio o a la entidad encargada del mantenimiento de las carreteras en esa zona.

Boston recurre a la tecnología para solucionar su problema de baches. Una nueva táctica en la guerra contra las carreteras problemáticas es una próxima aplicación para Android. Street Bump utiliza el GPS y el acelerómetro del dispositivo para detectar, localizar e informar de los baches mientras se conduce. Los desarrolladores afirman que será lo suficientemente sensible como para identificar incluso pequeñas grietas y baches antes de que se conviertan en baches peligrosos (Wired, 2011). Procede de la Nueva Mecánica Urbana, un grupo de ingenieros de software que utiliza aplicaciones y programas informáticos para llevar la innovación cívica a Boston. En 2009 lanzaron la aplicación Citizens Connect para iPhone, que permite a los usuarios utilizar la cámara y el GPS para informar de problemas como grafitis, vandalismo y baches. Cuando el problema se resuelve, incluso se recibe una notificación push.

2.1.1 Aplicaciones Similares

México decidió crear una app sólo para reportar baches. Bache 24 CDMX es una aplicación recientemente lanzada que permite reportar todas estas adversidades de manera oportuna para que el personal de la Secretaría de Obras y Servicios y la Dirección General de Servicios Urbanos puedan responder adecuadamente. Con el fin de mantener la seguridad vial y peatonal de los habitantes de la Ciudad de México a través de un sistema efectivo de reparación

de baches, el Jefe de Gobierno de la Ciudad de México, Miguel Ángel Mancera, lanzó la app Bache24, que permite a los ciudadanos reportar baches. Las ubicaciones de los baches se autopoblan, dando a los ciudadanos la oportunidad de publicar comentarios y referencias sobre la ubicación, así como subir hasta cuatro fotos por informe. Posteriormente, se entregará un reporte a la persona que presentó la solicitud en menos de 24 horas. El objetivo de la App Bache 24 es servir como una plataforma que estará disponible las 24 horas del día, los 365 días del año, para atender cualquier solicitud de los usuarios de la Ciudad de México, particularmente en las principales vialidades. La plataforma Bache 24 CDMX es un programa que busca reportar el mayor número de baches en la capital del país, así como socavones, superficies irregulares y pérdidas de material asfáltico por filtraciones de agua e insuficiencias en las capas del suelo.

Pothole Patrol es otra aplicación para Apple iOS y Google Play que permite informar de la ubicación de los baches y solicitar su reparación. La Patrulla de Baches ha reparado casi 50.000 baches desde mayo de este año, por lo que el lanzamiento de la app es oportuno. "Hemos contribuido de forma significativa a la lucha contra los baches y esperamos continuar con la colaboración a medida que pasamos a la siguiente fase de aprovechamiento de la app y profundizamos en el uso de la telemática para resolver el problema", ha dicho Anton Ossip, director general de Discovery Insure en un comunicado. En un comunicado se indica que el bache ya ha sido reparado. Para utilizar la aplicación de notificación de baches, primero hay que completar el proceso de registro exprés. Aunque se trata de un servicio gratuito, debes facilitar tu nombre y apellidos, así como tus datos de contacto. Es fácil registrarse, y una vez que lo hagas, podrás informar de la ubicación del bache, así como de fotografías del mismo.

En otro caso, unos estudiantes de la Universidad de Cumbria crearon una aplicación móvil para facilitar la denuncia de baches y grafitis. En septiembre de 2011, el Consejo del

Condado de Cumbria y empresas locales presentaron un proyecto a los estudiantes para ayudarles a mejorar su empleabilidad. Aunque todavía es un concepto, la app podrá notificar a los ayuntamientos la ubicación de los baches, entre otra información. El concejal Tony Markley, miembro del gabinete responsable de carreteras y desarrollo económico, dijo: "Cuando el consejo de distrito presentó la idea a los estudiantes, nos propusimos ofrecerles un proyecto real para mejorar su empleabilidad". A cambio, los estudiantes utilizan sus habilidades para crear valor social para los habitantes de Cumbria. Estos proyectos son un buen ejemplo de lo que un consejo de distrito puede lograr con sólo una pequeña inversión. "Aunque la aplicación es actualmente una prueba de concepto, los ayuntamientos pueden necesitar más inversión. "

2.2 Base Teórica

Según Ortiz (s/a) es importante señalar en el proyecto la estrecha relación entre teoría, el proceso de investigación y la realidad o entorno.

Funciones principales del MOPC: según la página del MOPC (2022):

- Desarrollar y establecer los reglamentos sobre los cuales deben regirse las actividades relacionadas con la construcción en sentido general.
- Planificar, programar la ejecución y efectuar los estudios socio-económicos y técnicos de proyectos viales y de edificaciones requeridos para garantizar el establecimiento de las adecuadas redes de comunicación terrestre, aérea y marítima en todo el territorio nacional.

- Garantizar la calidad en la ejecución de obras de ingeniería y arquitectura en el país, mediante el análisis, evaluación y supervisión de planos, presupuestos de obras, así como, calidad técnica del personal involucrado en la actividad.
- Fiscalizar y supervisar las obras públicas en ejecución para garantizar que se cumpla con las normas y reglamentos establecidos para la actividad construcción, así como, que se cumpla con las especificaciones establecidas en las contrataciones de obras.
- Propiciar la participación de los actores del sector construcción a través de la realización de los concursos y sorteos requeridos para la ejecución de obras.
- Asegurar la calidad y cantidad de materiales utilizados en los proyectos de construcción, realizando los análisis correspondientes para garantizar que se cumpla con las especificaciones técnicas establecidas.
- Realizar el mantenimiento de las redes viales del país para garantizar la segura y efectiva comunicación terrestre en el territorio nacional.
- Establecer, supervisar y controlar el sistema de peajes nacionales a fin de asegurar los recursos necesarios para el mantenimiento vial.

Objetivos estratégicos del MOPC: según la página del MOPC (2022):

- **Reglamentación**

Elaborar y actualizar los reglamentos y las normativas que garanticen en el sector de la construcción la integración de elementos novedosos que permitan hacer eficientes los costos, la seguridad y la modernización de los sistemas utilizados y las obras realizadas, y asumir un control estricto del cumplimiento de los mismos.

- **Control**

Garantizar el cumplimiento de la reglamentación existente, a los fines de ejercer adecuadamente el rol rector que debe ejercer la institución para el sector de la construcción.

- **Recursos Financieros**

Lograr una efectiva planificación de las inversiones, incrementar las recaudaciones e incorporar alternativas de financiamiento y obtención de fondos que permitan maximizar los recursos disponibles para la construcción y el mantenimiento de obras.

- **Construcción y Mantenimiento**

Priorizar los proyectos que logren un mayor impacto en la calidad de vida de los ciudadanos y en el desarrollo nacional, asegurando un modelo de mantenimiento que permita maximizar la vida útil de las obras de edificaciones y viales, garantizar las condiciones óptimas para las mismas y generar un adecuado retorno de la inversión.

- **Logística Operacional**

Garantizar que los procesos de abastecimiento, movilidad y provisión para la construcción y el mantenimiento de la infraestructura nacional se encuentren ajustados a las necesidades y requerimientos de los diferentes equipos de trabajo y permita la minimización de los costos y tiempos involucrados.

- **Movilidad**

Definir y aplicar políticas y acciones que faciliten la circulación vehicular y peatonal, fortalezcan la seguridad vial y contribuyan con el cumplimiento de las leyes existentes para los fines.

- **Asistencia Vial**

Garantizar la asistencia y protección vial, contribuyendo al desplazamiento seguro de los ciudadanos en las carreteras y autopistas del país.

- **Marco Legal y Norma Institucional**

Consolidar las capacidades institucionales, a través del desarrollo de un marco legal que responda a las necesidades del sector y esté acorde con las demandas de los nuevos tiempos.

- **Gestion Humana**

Promover el desarrollo de un equipo humano de alto desempeño a través de la integración de herramientas y mecanismos que permitan el crecimiento y motivación del personal.

- **Desarrollo Organizacional**

Garantizar una adecuada planificación institucional e incorporar herramientas de calidad que permitan la mejora continua y faciliten la gestión por resultados, alineando los procesos, sistemas y las personas, al logro de los objetivos de la organización.

- **Gestión Tecnológica**

Lograr la integración de herramientas y sistemas tecnológicos que permitan mayor eficiencia en las operaciones.

- **Imagen e Infraestructura Institucional**

Garantizar que la comunicación y la infraestructura institucional contribuyan al fortalecimiento de la imagen de la organización y al mismo tiempo reafirmen la identificación y el compromiso del personal con la misma.

- **Acceso a la Información y Rendición de Cuentas**

Promover y fortalecer los procesos y sistemas asociados a una efectiva rendición de cuentas y de acceso a la información institucional por parte de la ciudadanía.

- **Servicios**

Establecer un modelo de servicio que garantice la satisfacción de los usuarios y la ciudadanía en general en sus contactos con la institución.

Misión del MOPC: según la página del MOPC (2022):

Gestionar el sector de Obras Públicas y Comunicaciones, a través de la regulación, planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura física requerida para el desarrollo socioeconómico sostenible de la República Dominicana.

Visión del MOPC: según la página del MOPC (2022):

Construir la más avanzada, moderna y segura infraestructura de vías y edificaciones de la región, con una eficiente red de servicios, que permita al país su desarrollo y competitividad, el

acceso e inclusión de todo su territorio en las fuentes y procesos de producción, y facilite la convivencia entre sus comunidades.

Ocupación de las aceras: según la página del Diario Libre (2014):

Sin que ninguna autoridad lo impida, con frecuencia las aceras son utilizadas como parqueos improvisados, basureros, zona de carga y descarga, depósitos de construcciones, talleres, paradas del transporte público, comedores ambulantes, escaparates de tiendas, y puntos de venta de una legión de vendedores informales. A esta lista se agregan los imbornales sin tapas y las rupturas y desniveles que muestran las aceras por falta de mantenimiento.

Los llamados a resolver los problemas generados por el mal uso de las aceras son los ayuntamientos. Según la ley 176-07, al Distrito Nacional y los Municipios (artículo 19) les corresponde el ordenamiento del tránsito de vehículos y de personas en las vías urbanas y rurales (literal a), y son responsables de normar y gestionar el espacio público (literal b). También es de su competencia la construcción y conservación de aceras (literal g), aunque por falta de recursos de esta parte se encarga generalmente el Ministerio de Obras Públicas.

La Dirección de Defensoría y Uso de Espacios Públicos es la estructura del Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN) encargada de aplicar las normas que regulan los espacios públicos, la cual, según el director de Comunicación de la institución edilicia, Omar Liriano, envía todos los días brigadas a las calles, auxiliadas por militares, "que logran liberar múltiples espacios de la ciudad ocupados por particulares".

Liriano asegura que las aceras obstruidas se han convertido en un dolor de cabeza para el Ayuntamiento, pese a que han rescatado una gran cantidad de metros lineales y diariamente se

hacen sometimientos por ese motivo en los dos tribunales municipales ubicados en Manganagua y en San Carlos.

Lamenta que el ADN no cuente con el personal represivo necesario para impedir que regresen las personas a esos espacios; pero para este fin, indica, han establecido acuerdos de trabajo con la Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET) y la Policía Nacional, "porque aunque la alcaldía tiene una policía municipal, no cuenta con miembros suficientes para que en cada sitio pueda dejar una persona cuidando". A juicio de Liriano, la ocupación irregular de los espacios públicos no es un problema sencillo, porque tiene implicaciones de índoles social y económica "y en un Estado hay que ver todas las variables, y se tienen que ir asumiendo las violaciones poco a poco para ir regulándolas y disminuyéndolas con el tiempo". Villa Consuelo, por ejemplo, se ha devenido en un dinámico sector comercial, pero los negocios han crecido de manera desmedida y sin ningún orden, porque los comerciantes aprovechan hasta el más mínimo espacio disponible para la venta de mercancías nuevas y usadas y para la instalación de talleres de reparación de todo tipo, dejando muy poco espacio al tránsito peatonal y vehicular. El kilómetro 9 de la Autopista Duarte es otro punto crítico, donde las aceras, áreas verdes y calzadas han sido ocupadas por autobuses del transporte interurbanos, carros del concho y buhoneros, haciendo casi imposible transitar por la zona. Los pasos de peatones debajo de los elevados también suelen concentrar vendedores ambulantes. Ejemplos se observan en la avenida Luperón casi esquina Independencia y en la avenida Winston Churchill con John F. Kennedy, espacios que son utilizados también por choferes del transporte público como zonas de parqueo. Los lugares que generan flujos constantes de personas, como hospitales, universidades y mercados, también son espacios por excelencia para las ventas informales de todo tipo de mercancías, pero sobre todo proliferan los negocios de comida.

Para Omar Liriano, director de Comunicación del ADN, el problema del uso ilegal de las aceras en la capital se podría solucionar si la alcaldía contará con un presupuesto para esos fines, porque según dice, no tienen los recursos necesarios para intervenir los espacios ocupados ni para luego mantenerlos y cuidarlos para que se les dé el uso adecuado. Sostiene que muchas de las intervenciones que se han hecho hasta el momento para rescatar espacios públicos han sido con dinero aportado por el gobierno central; pero "sabemos lo que tenemos que hacer, se han hecho todos los estudios, el problema es puramente económico", concluyó.

Sin embargo, para el arquitecto Leopoldo Franco la planificación de la solución de este fenómeno requiere de mucho cuidado, desde el punto de vista económico, ambiental, social y hasta en el orden público, "dado que de esos aglomerados sin control descienden señales a la población en el sentido de que no hay ley, reglamentos ni autoridad". El arquitecto Franco opina que la solución no se trata de una iniciativa de un síndico efímero que quiere ganar votos con soluciones improvisadas, el asunto requiere un enfoque con mucha profundidad política, usando criterios científicos de planificación multidisciplinaria, anclados en la realidad socioeconómica del país. A su juicio, los criterios utilizados deben ser pragmáticos, orientados a soluciones permanentes que frenen los nuevos intentos de involución urbana y que reorganicen lo que ya existe sin el usual componente populista de los políticos.

Importancia del mantenimiento de las carreteras: según un artículo de Avanza en LLapasi (2019):

La importancia del mantenimiento de las carreteras no se limita únicamente a la mejora en la circulación de los vehículos, sino que afecta a otros muchos aspectos como la reducción en el riesgo de accidentes, el consumo de combustible o las emisiones de gases de efecto

invernadero. Las carreteras se van deteriorando con el paso del tiempo y por su uso, por lo que es necesario someterlas a un mantenimiento para garantizar su óptima conservación.

Un pavimento en mal estado constituye un gran peligro para los conductores, un reciente estudio de la Asociación Española de la Carretera (AEC), señalaba que hasta un 94% de los accidentes de tráfico producidos por culpa de la vía son debidos al mal estado de la misma. El deterioro del asfalto disminuye la adherencia de los vehículos, lo que implica un aumento de la distancia de frenado, los baches o la mala señalización también provocan muchas incidencias, ya no sólo accidentes, sino que pueden dañar nuestro coche afectando a los neumáticos o al sistema de suspensión. El medio ambiente también se ve afectado por un mal mantenimiento de las carreteras debido a su impacto en el consumo de combustible, que aumenta con lo que ello conlleva. Además, aumenta el ruido ambiental por la fricción generada entre el asfalto y los neumáticos.

Lo más preocupante son las emisiones de gases de efecto invernadero, la Asociación Española de Fabricantes de Mezclas Asfálticas (Asefma) defiende la necesidad acuciante de adaptar nuestras carreteras y hacerlas “sostenibles y amigables con el medio ambiente, innovadoras, inteligentes y seguras”. Es necesario realizar una inversión en el mantenimiento y conservación de nuestras carreteras para corregir sus deficiencias, no sólo en cuestión de asfaltado, sino solventar la mala iluminación de muchas vías, la mejora de las señales, de la pintura vial, etc. No realizar un mantenimiento adecuado de las carreteras supone que seguirán deteriorándose hasta que la única solución sea la reconstrucción total, lo cual resultará mucho más costoso. Debemos pensar que el dinero destinado al mantenimiento de las vías es una inversión de futuro, ya que invirtiendo en la conservación de las carreteras se invierte en la mejora de la movilidad, pero también en seguridad y en compromiso con el medio ambiente.

2.3 Base Legal

La ley de Vías de Comunicación número 1474 de 1938 estipula en el Capítulo I Art. 1 que:

Son vías de comunicación, regidas por la presente ley:

Los mares territoriales, en la extensión y términos que establecen las leyes y los USOS y tratados internacionales;

b)- Los lagos y lagunas navegables o flotables;

e)- Los ríos y corrientes navegables o flotables;

d)- Los canales que se destinen a la navegación;

e)- Las calles, los caminos y las carreteras;

f)- Los ferrocarriles;

g)- Las líneas de navegación aérea;

h)- Las líneas telegráficas y las telefónicas, las instalaciones radiotelegráficas, radiotelefónicas y cualesquiera otras de sistema eléctrico, de transmisión o de recepción, con o sin hilos conductores, de sonidos o de imágenes;

i)- Los terrenos, las obras y las construcciones de todo género indispensables para el mejor servicio de dichas vías de comunicación, que formen parte integrante de las mismas o de sus servicios auxiliares, dependencias o accesorios.

Capítulo II Art. 2:

Las vías de comunicación dependientes del dominio del Estado, de los municipios o del Distrito de Santo Domingo, son de utilidad pública. Por consiguiente, la Secretaría de Estado de Comunicaciones y Obras Públicas, en nombre del Poder Ejecutivo, cuando se trate de vías nacionales, y los ayuntamientos, para las vías municipales o el Distrito de Santo Domingo, según el caso pedirán, de acuerdo con la ley de dominio eminente la expropiación de los terrenos, mejoras, construcciones y otros bienes inmuebles que se requieran para el establecimiento o mejora de dichas vías, sus servicios auxiliares y demás dependencias.

Capítulo II Art. 3:

Todos los trabajos de construcción, mejora o reparación de las vías públicas, dependientes del Estado, de los municipios o del Distrito de Santo Domingo, cuando excedan de la suma de mil pesos, se ejecutarán por contrato adjudicado en pública subasta, excepto en los casos de imprescindible necesidad o urgencia, o cuando no se presten a contratación, sea porque no pueden fácilmente sujetarse a presupuestos o porque su ejecución exija un cuidado especial desde el punto de vista técnico, o por cualquiera otra causa atendible. Cuando no hubiere adjudicación por falta de licitadores, se procurará que la obra sea contratada por convenio directo, antes de ser ejecutada por administración. En todo lo demás regirán los reglamentos, según sea el caso.

Capítulo III Art. 6:

Toda persona que ejecute cualquiera clase de construcción o instalación que invada una vía pública, sin la licencia correspondiente, está obligada a destruirla y a hacer las reparaciones necesarias para que la vía sea restablecida en el estado en que se hallaba antes, y, si no lo hiciera al primer

requerimiento de la autoridad competente, esta podrá proceder a hacer ambas cosas por cuenta del invasor, sin perjuicio de las sanciones e indemnizaciones a que hubiere lugar.

Título II Capítulo I Art.13

Las calles pertenecen al dominio público municipal. Sin embargo, puesto que los caminos no tienen solución de continuidad entre sus puntos terminales, se declaran nacionalizados los cruces de las carreteras del Estado al través de las poblaciones de la República, y, en consecuencia, cualquier trabajo que se haga en el pavimento y cunetas de dichos cruces corresponde al Estado de Comunicaciones y Obras Públicas; pero la construcción, ampliación y mantenimiento de las aceras de dichos cruces continúan a cargo de los municipios respectivos o del Distrito de Santo Domingo, según el caso, con la obligación de que los planos de dichas obras sean hechos o aprobados por dicha Secretaría de Estado.

Párrafo: El Poder Ejecutivo podrá, según lo requiera el interés general, establecer más de un cruce de una carretera del Estado por una población, y las calles o partes de calles dependientes de cada uno de esos cruces estarán regidas por las prescripciones del presente artículo.

Capítulo III Art. 17:

Cuando, a consecuencia de la alineación de las calles, caminos y carreteras, se determina que terrenos construidos forman parte de la vía pública, sin que se pueda establecer que los propietarios hayan invadido los derechos de dicha vía, tales propietarios no podrán hacer, sobre las construcciones existentes, ninguna reconstrucción o reparación con excepción de las de simple mantenimiento.

Capítulo III Art. 19:

Los propietarios de terrenos que colinden con la vía pública no podrán construir ni reconstruir las paredes, empalizadas, cercas, zanjas o vallados, ni hacer ninguna otra construcción o reconstrucción dentro de los diez metros de ambos lados de la vía, sin un permiso especial del funcionario competente, quien indicará la alineación que deberá seguirse.

La ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana, estipula en su Título I Artículo 6 que:

Principios rectores de la movilidad. La política de movilidad es definida por los principios rectores siguientes:

1. Concepción de los proyectos de movilidad como instrumento para el desarrollo social y la integración económica.
2. Accesibilidad universal a los sistemas de movilidad.
3. Seguridad en los desplazamientos.
4. Fortalecimiento de la educación vial de la ciudadanía, respeto a las normas de tránsito y ejecución de políticas de seguridad vial en busca de la drástica reducción de la tasa de siniestralidad en todo el territorio nacional y la reducción de los impactos negativos de los accidentes de tránsito en términos humanos, sociales, de salud pública, económicos y presupuestarios.
5. Equidad en el uso de los espacios públicos de circulación.
6. Eficiencia y eficacia en la circulación, tendiendo al incremento de los niveles de productividad en general.
7. Protección del medio ambiente, limitando el impacto negativo que sobre el mismo produce el funcionamiento y operación de los vehículos de motor.
8. Promoción del uso eficiente de los recursos energéticos en el transporte automotor, mediante el empleo de fuentes confiables y ambientalmente sostenibles, el desarrollo y uso de biocombustibles, tecnologías híbridas y energías renovables.

9. Articulación de la política de movilidad con los demás ejes que resulten transversales al desarrollo socioeconómico nacional y local, entre otras las políticas de inversión pública, dotación de infraestructura y tecnología de información y comunicación, vivienda, inclusión, cohesión social y sostenibilidad ambiental, propendiendo a una visión integral de la acción social del Estado.

10. Financiamiento sostenible de la gestión del transporte y el tránsito mediante la asignación de fuentes permanentes y recursos generados por las actividades del propio sector, sin perjuicio de los planes de inversión pública y privada en proyectos de movilidad y transporte, la adopción de medidas de deducción o exención impositiva y el direccionamiento de recursos presupuestarios generales.

11. Impulso de la innovación tecnológica y el empleo de los Sistemas Inteligentes de Transporte (SIT), herramientas e instrumentos de última generación para la planificación, operación, control y mantenimiento de los sistemas de movilidad, transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.

12. Expansión de la cobertura y mejoramiento de la calidad y competitividad de la infraestructura, de los servicios multimodales de transporte y logística y de las redes viales, priorizando los proyectos en función de su rentabilidad económica y social y su aporte a la integración y ordenamiento del territorio y de los centros turísticos, al desarrollo productivo y a la inserción competitiva del país en los mercados internacionales.

13. Promoción de la participación público privada en proyectos de infraestructuras y en la provisión de servicios de transporte terrestre y logística, asegurando una adecuada protección de los intereses nacionales y la seguridad jurídica de los inversionistas.

14. Protección de los derechos de los usuarios tendente al logro de mayores estándares de calidad de los servicios, prestaciones y actividades y a la progresiva inclusión de las personas con discapacidad o condiciones especiales.
15. Resguardo y defensa de la leal competencia comercial frente a prácticas monopólicas o de posición dominante de mercado sin perjuicio de los contratos existentes.
17. Atención prioritaria a las necesidades de movilidad originadas en el fomento de las áreas de menor grado de desarrollo económico, mejorando su accesibilidad.
18. Formulación de políticas de descentralización regional y municipal, con base en el fortalecimiento de las capacidades técnicas, gerenciales y de planificación de los gobiernos locales o municipales para ejecutar políticas públicas de manera articulada con el Gobierno Central.
19. Implementación de mecanismos institucionales de coordinación entre los distintos niveles de gestión mediante la articulación de las políticas de planificación y de las estrategias, planes, programas y proyectos de movilidad y transporte, con la finalidad de contribuir a su funcionalidad y sustentabilidad.
20. Garantía en la prestación de un servicio de transporte terrestre de calidad, y con la eficiencia y eficacia requeridas.
22. Mejoramiento de la capacidad funcional y calidad ambiental de los equipos e infraestructuras de los sistemas de transporte terrestre.

25. Equidad en el acceso al transporte público terrestre de personas, procurando que las personas con discapacidad dispongan del servicio público de transporte terrestre, en todas las rutas existentes o por crearse en el país, con los debidos ajustes y Adaptaciones.

30. Definición de un diseño articulado de la red vial y del sistema de transporte colectivo y masivo que sirva de soporte a las estrategias de desarrollo y ordenamiento territorial adoptadas y de estructuración del espacio urbano y metropolitano.

35. Fomento de los modos no motorizados de transporte: modo peatón y modo bicicleta privada y pública, a través de la construcción de infraestructuras y la adopción de medidas de gestión que aseguren una circulación segura a peatones y ciclistas.

CAPÍTULO 3

Marco Metodológico

3.0 Introducción al Capítulo

Para llevar a cabo este proyecto, es pertinente describir y analizar el fondo del problema planteado y para esto, es necesario llevar procedimientos específicos que incluyen ciertas técnicas de observación y recolección de datos.

3.1 Tipo de Investigación (Metodología)

El tipo de investigación a usar será el cualitativo, estaremos recopilando información más orientada a las ciencias sociales, experimentaremos y encuestaremos personas con el fin de saber qué necesidades tienen a la hora de transitar tranquilamente en las calles. Veremos qué información quisieran poder compartir/ver en la aplicación.

3.2 Método

Recalamos, para esta investigación estaremos utilizando un método cualitativo. Según Ana Zita, los métodos de investigación cualitativa nos sirven para entender el significado de un fenómeno, donde las palabras son el dato de interés. Ella también deja claro que el rigor científico en estos métodos se basa en la credibilidad, la confiabilidad, la transferibilidad y la consistencia general. Agrega que los investigadores tienden a recolectar datos en el sitio donde los participantes experimentan el problema o la situación bajo estudio.

En este mismo artículo, ella también detalla los principales procedimientos de recolección de datos cualitativos:

Observación cualitativa, cuando los investigadores realizan registros de campo del comportamiento y las actividades de un individuo en el lugar del estudio.

Entrevista cualitativa, en esta los investigadores realizan entrevistas cara a cara, entrevistas telefónicas o participan en grupos de discusión con los participantes.

Documentos cualitativos, que son documentos públicos (periódicos, actas de reuniones, informes gubernamentales) o privados (diarios personales, cartas, correos electrónicos).

Materiales digitales y audiovisuales, estos están compuestos por fotografías, objetos de arte, cintas de vídeo, páginas web, correos electrónicos, mensajes de texto, textos de redes sociales y cualquier tipo de sonido.

3.3 Investigación Preliminar

El tipo de investigación se refiere a las categorías de estudio con las que se realizará la investigación. Según Oscar Nieto, estas constan de 3 partes, que son: “1) Explorativo. 2) Descriptivo. 3) Explicativo”. (Nieto, 2010)

Según Chano Ibarra, la investigación se puede clasificar de las siguientes maneras:

Investigación exploratoria: Se trata de un estudio destinado a proporcionarnos una imagen amplia y aproximada de una realidad determinada. Este estilo de investigación se lleva a cabo especialmente cuando el tema elegido ha sido poco investigado y reconocido, y cuando la formulación de hipótesis precisas o de cierta generalidad es aún más difícil. También se da

cuando surge un hecho nuevo que, por su novedad, no puede ser descrito de forma sistemática, o cuando los recursos del investigador son insuficientes para realizar una investigación más profunda.

Investigación descriptiva: En este tipo de investigación, el objetivo del investigador es explicar escenarios y sucesos. Es decir, la naturaleza y la manifestación de una cosa. La investigación descriptiva consiste en definir las características clave de los individuos, grupos, comunidades o cualquier otra entidad que se estudie. Evalúan o miden muchos rasgos, dimensiones o componentes del fenómeno o los fenómenos que se estudian. Describir es lo mismo que medir en términos científicos. Dicho de otro modo, en un estudio descriptivo se elige un conjunto de preguntas y se mide cada una de ellas por separado con el fin de describir el tema investigado.

Investigación explicativa: Es aquel que tiene una relación causal; no sólo pretende describir o abordar un problema, sino que también se esfuerza por averiguar su causa. Hay dos tipos de diseños: los experimentales y los no experimentales.

Investigación correlacional: El objetivo de esta forma de investigación descriptiva es averiguar qué grado de relación o asociación no causal existe entre dos o más variables. Se distinguen por el hecho de que primero se miden las variables y luego se evalúa la correlación mediante pruebas de hipótesis correlacionales y técnicas estadísticas. Aunque la investigación correlacional no puede demostrar explícitamente vínculos causales, puede proporcionar información sobre lo que podría estar causando un fenómeno.

Para esta investigación estaremos empleando los métodos de investigación descriptiva, explicativa y correlacional. Descriptiva porque se informará como este sistema mejorará el tránsito y flujo de personas en la vía pública. En la investigación correlacional, se estará

comparando el tiempo y calidad de respuesta en comparación con otros países que han tomado medidas similares. Explicativa porque se determinará como esta aplicación puede facilitar la comunicación entre los ciudadanos y el gobierno. Ibarra (2011)

3.4 Delimitación del Problema

Nuestro interés aquí es primordialmente brindarle una vía más accesible y fácil al usuario para poder comunicarse con las entidades gubernamentales pertinentes y reportar cualquier tipo de contingencia en la vía pública. Actualmente es necesario que los ciudadanos completen documentación extensa y que físicamente se trasladen a la entidad gubernamental correspondiente para poder reclamar o reportar cualquier problema que puedan enfrentar en la vía pública. Esta herramienta permitirá enviar la ubicación e imágenes del incidente. La entidad responsable de encargarse de revisar estos reportes tendrá una base de datos repleta de retroalimentación directa de los ciudadanos para poder embellecer y mantener la ciudad segura.

3.4.1 Área Geográfica

El área geográfica donde se llevará a cabo la investigación es República Dominicana, específicamente en Santo Domingo, D.N. Esta área es ideal para este tipo de investigación debido a que es un área densamente poblada y se puede recibir más retroalimentación.

3.4.2 Tiempo

De acuerdo con el diseño y el cronograma establecido para esta investigación, se tardará aproximadamente dos meses en completar la investigación y dos meses en completar la aplicación.

3.4.3 Población y Muestra

De acuerdo con la página oficial del Estado Dominicano, el Distrito Nacional cuenta con una población de 1,484,789. Utilizando la fórmula a continuación, se puede calcular la muestra que se utilizará para esta investigación.

$$n = (N * Z^2 * p * q) / d^2 * (N-1) + Z^2 * p * q$$

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza deseado. (1.96 equivale a una confianza de 95%)

p = proporción esperada

$$q = 1 - p$$

d = precisión (5% margen de error)

$$N = 1,484,789$$

$$Z = 1.96$$

$$p = 0.5$$

$$d = 0.05$$

$$n = 385$$

3.4.4 Técnicas e Instrumentos

Para llevar a cabo la creación de la aplicación, se usarán tecnologías como Next.JS, Express y MongoDB. Además, se necesitará utilizar el API de Google Maps y el Geolocation API del browser para detectar y mostrar de manera gráfica la ubicación del problema detectado.

3.4.5 Técnica de Procesamiento de Análisis de Datos

Se tiene planeado realizar las encuestas en Google Forms, por ende, los resultados de las mismas van a ser enviados en un formato definido que se puede utilizar en herramientas como Microsoft Office Excel o Power BI.

3.4.6 Fuentes de Datos

Para nuestro proyecto, contamos con diferentes fuentes de datos. La mayor parte de la información se extraerá de artículos y publicaciones disponibles para todos en internet. Una parte muy importante de la obtención de estos datos, es la capacidad de poder observar diferentes intentos de diversos países para crear una aplicación con la misma funcionalidad de la nuestra. La importancia de obtener estos tipos de datos se debe a que nos brindarán una visión más clara de cuáles factores son necesarios para el triunfo del producto y la adaptación del mismo por parte de los ciudadanos.

Además de la información ya disponible en la web, otra de las fuentes de datos a utilizar en nuestro proyecto son las encuestas. Estas nos permitirán obtener una visión más clara de cuáles son las opiniones acerca de cómo funciona actualmente el sistema de mantenimiento de la vía pública administrado solo por el Ministerio de Obras Públicas y cómo afectaría la integración de nuestra aplicación a la forma como se manejan estas situaciones. Es de vital importancia tomar en cuenta la voz de las personas al momento de crear una aplicación de esta índole, que podría beneficiar y mejorar el proceso de asistencia.

De la misma forma, utilizaremos los recursos actualmente disponibles en la página del Ministerio de Obras Públicas para obtener un poco más de información acerca de cómo el gobierno maneja el proceso de reporte de cualquiera de los problemas ya descritos anteriormente, como se prepara el proceso y cuánto tiempo toma para entregar una solución.

Además de esto, utilizaremos los recursos disponibles en el CRAI-UNIBE, que es el referente en recursos y servicios de información pertinentes, a las actividades de aprendizaje, docencia e investigación de la comunidad académica de UNIBE.

CAPÍTULO 4

Plan de Mercadeo y Análisis del Entorno

4.0 Introducción al Capítulo

El análisis del entorno permite a una empresa desarrollar una estrategia de marketing adecuada, que incluye el proceso de segmentación. También podrá elegir adecuadamente su mercado objetivo y construir una postura apropiada basada en sus circunstancias únicas. También permite a la empresa o entidad planificar y aplicar su mezcla de marketing, incluido el tipo de producto que venderá al mercado, el precio que cobrará, el sistema de distribución que empleará y los tipos de comunicación que utilizará para llegar a su mercado objetivo.

El Análisis de Entorno se puede dividir en Análisis Interno y Externo. Para realizar el análisis interno es necesario conocer lo siguiente:

- Misión de la empresa o entidad
- Orientación de mercado
- Entrega de valor

En cambio, los principales elementos que se toman en consideración para el análisis externo son los siguientes:

- Análisis del cliente
- Análisis de los competidores
- Análisis de los colaboradores
- Análisis del ambiente externo

4.1 Benchmarking

En el mercado local no se encuentra un producto cómo el planteado en esta investigación, debido a esto estaremos comparando con el producto llamado Bache 24 CDMX del gobierno de la Ciudad de México, este provee un servicio para reportar baches, para que de esta manera personas de la Secretaría de Obras y Servicios Urbanos acudan al sitio afectado por este incidente y se atienda correctamente la situación.

Tabla 4.1

Benchmark entre ReportApp y Bache 24 CDMX

Funcionalidades	Proyecto ReportApp	Bache 24 CDMX
Identificación de localización del usuario al tiempo de reportar el bache.	✓	✓
Funcionalidad 24 horas los 365 días del año.	✓	✓
Comunicación con las entidades gubernamentales apropiadas para que puedan atender la situación.	✓	✓

Permite al usuario reportar no solo baches, sino otros inconvenientes (Ej. Espacio ilegalmente ocupado)	✓	X
Capacidad de agregar imágenes del bache a ser reportado.	✓	X
App para todo público. (Disponibilidad para usuarios de menos de 18 años)	X	✓
Sección para verificar el estado de los reportes	✓	✓
Capacidad de detectar la localización del usuario	✓	✓

Nota: Fuente: Elaboración Propia.

4.2 Mecanismo para Poblar Información al Sistema

El modelo de negocio Canvas es un enfoque muy visual que podemos utilizar para organizar nuestros pensamientos mientras definimos nuestro modelo de negocio. Es un modelo ideal para determinar y crear modelos de negocio innovadores con el objetivo de generar valor para los clientes, definiendo y creando modelos de negocio innovadores a través de cuatro

grandes áreas (clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica) que se desarrollan en nueve divisiones, secciones o cajas. Fue desarrollado por Alexander Osterwalder. Se trata de un enfoque directo que no pasa por alto los problemas más estratégicos que afectan a una empresa. El modelo Canvas nos permite tener una imagen clara del proyecto de un vistazo al tratar los problemas de la empresa desde una perspectiva tanto interna como externa.

4.3 Modelo de Negocio (Método Canvas)

Tabla 4.2

Modelo de negocio

Socios Clave Nuestro principal socio sería los ciudadanos y en un futuro los ayuntamientos y MOPC	Actividades clave Recepción de reportes por parte de la ciudadanía. Reenvió de dichos reportes a autoridades pertinentes.	Propuesta de valor Eficientizar y actualizar el proceso de creación de reportes sobre eventualidades y problemas en la vía pública.	Relación con el cliente La relación con los usuarios será a través de la plataforma.	Segmento de clientes Todo ciudadano dominicano, mayor de 18 años, que este buscando dar a conocer los diversos problemas que pueden encontrar en la vía pública.
	Recursos clave Computadora o dispositivo inteligente con acceso a Internet.		Canales Plataforma web.	
Estructura de coste Luego de haber desarrollado e implementado la plataforma, el principal coste sería el mantenimiento y actualizaciones de la plataforma.			Fuente de ingreso En caso de implementarse esta plataforma a nivel nacional, el MOPC y ayuntamientos serían las principales fuentes de ingreso para la implementación.	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

4.4 Presupuesto

Tabla 4.3

Presupuesto

	Tarea	Horas de trabajo	Costo total	A facturar
Partida	Tarea	Horas	RD\$	Total
Investigación	Análisis de necesidad	2.00	700.00	826.00
	Entrevistas y encuestas	12.00	3,600.00	4,248.00
Análisis	Análisis funcional	14.00	16,500.00	19,470.00
	Diagrama de flujo	6.00	8,500.00	10,030.00
	Diseño de base de datos	12.00	15,000.00	17,700.00
	Diseño de políticas de acceso	18.00	20,000.00	23,600.00
	Especificaciones de infraestructura	4.00	8,000.00	9,440.00
Desarrollo	Desarrollo de Front-End Web	55.00	65,000.00	76,700.00
	Desarrollo Front-End mobile (Web)	25.00	18,500.00	21,830.00
	Desarrollo Back-End API	34.00	45,000.00	53,100.00
	Configuración de infraestructura	15.00	20,000.00	23,600.00
	Integración de infraestructura con API y Fron-End	10.00	15,000.00	17,700.00
Costos de operación	Registro dominio / hosting	Mensual	22,000.00	25,960.00
Ingresos	Publicidad	Mensual	20,000.00	23,600.00

	Donaciones	Mensual	20,000	23,600.00
Subtotal		207 horas	257,800.00	304,204.00
Honorarios	Gastos administrativos	18% ITBIS	46,404.00	54,756.72
Total				358,960.72

Nota. Fuente: Elaboración propia.

4.5 Retorno de la Inversión

En el caso de la implementación del sistema, asumimos que la inversión sería retornada en alrededor de 1 año, ya que ese es el promedio de tiempo que estimamos tomaría para que la aplicación se utilice regularmente por la población. Además, con la implementación de esta tecnología se puede reducir el uso de papel y otros gastos administrativos relacionados con el actual proceso de reporte.

En el caso de la implementación en República Dominicana (Santo Domingo), estimamos una inversión inicial de \$6,300 USD, con una ganancia aproximada de \$17,000 USD. Utilizando la fórmula del retorno de inversión, tenemos lo siguiente:

$$\text{ROI} = (\text{Ganancia} - \text{Inversión}) / \text{Inversión}$$

$$\text{ROI} = (918,000 - 340,200) / 340,200$$

$$\text{ROI} = 1.69$$

El retorno esperado de la inversión es de 169%. Se prevé que las ganancias sean de RD\$918,000 con una inversión de \$RD340,200.

CAPÍTULO 5

5.0 Introducción al Capítulo

Llevar a cabo una encuesta es de vital importancia para el proyecto de grado que hemos estado exponiendo, ya que nos brinda la opinión de nuestro público, concentrándose en los ciudadanos que transitan las vías públicas diariamente y que son testigos de nuestro primer objetivo a resolver. Por esta razón hemos determinado que las siguientes preguntas dejan en evidencia el interés por la implementación y desarrollo de nuestro software para la mejora de las comunicaciones entre las entidades pertinentes.

5.1 Encuestas

5.1.1 Sexo Se busca desarrollar una perspectiva de los encuestados y generar un espectro de conclusión más acertado.

5.1.2 Edad Nos interesa saber que rango de edad oscila el encuestado, de esta forma obtenemos un censo oportuno de nuestro público.

5.1.3 ¿Consideras que los baches, cableado en el suelo y espacios ilegalmente ocupados en las aceras representan un peligro para la vida de los ciudadanos? Con esta pregunta se busca conocer la opinión del público sobre el peligro de estos problemas.

5.1.4 ¿Consideras que en el territorio nacional hay una cantidad alarmante de hoyos y falta de mantenimiento de la vía pública? Con esta pregunta se busca conocer la percepción de la ciudadanía sobre el estado de la vía pública.

5.1.5 ¿Consideras importante la solución de obstáculos y problemas en la vía pública? Con esta pregunta se busca saber si estos problemas son relevantes para la ciudadanía.

5.1.6 ¿Consideras que los baches no solo atentan contra la vida de las personas, sino también al buen funcionamiento de sus vehículos? Se busca conocer si los ciudadanos consideran que los baches representan no solo un peligro para los ciudadanos, sino también para su propiedad.

5.1.7 ¿Consideras que actualmente es fácil reportar problemas en la vía pública (baches, cableado en el suelo, espacio ilegalmente ocupado)? Se busca conocer el nivel de satisfacción de los ciudadanos con los mecanismos actualmente disponibles.

5.1.8 ¿Mientras transitas por la vía pública, cuantos de estos problemas enfrentas diariamente? Se busca conocer cuál es la incidencia de estos problemas en el día a día de los ciudadanos.

5.1.9 ¿Consideras que actualmente es fácil mantenerse informado sobre el estatus de los problemas ya reportados? Con esta pregunta se busca conocer el nivel de satisfacción de los ciudadanos con los mecanismos actuales.

5.1.10 ¿Consideras que la tecnología es una buena herramienta para mejorar los procesos de mantenimiento y reparación de la vía pública? Se busca conocer que importancia le da el público a la tecnología en estos casos.

5.1.11 ¿Considerarías reportar más problemas o comenzar a reportarlos teniendo acceso a una aplicación? Se busca conocer el nivel de aceptación de este tipo de solución.

5.1.12 ¿Considerarías que la implementación de una aplicación para reportar estos problemas tendría una buena aceptación? Al igual que la pregunta anterior, se busca conocer el nivel de aceptación de los ciudadanos, no basándose en su opinión, sino en su percepción de los demás.

5.1.13 ¿Considerarías que la implementación de una aplicación facilitaría la comunicación entre los ciudadanos y autoridades pertinentes? Se busca conocer que tan útil sería esta solución en facilitar la comunicación entre los ciudadanos y las autoridades.

5.1.14 Opiniones o sugerencias Se busca conocer cualquier dato adicional que se quiera agregar.

5.2 Resultados de la Hipótesis Planteada

Dentro de los resultados de la encuesta, pudimos resaltar los inconvenientes que están presentes en las calles de nuestro país y por qué sería necesario poder tener un medio digital que sea, obteniendo una gran cantidad de votos a favor de lo que la sería la implementación de un software que gestione los mismos. Con un 99.7% de votos a favor de una herramienta podemos llegar a la conclusión de que si es necesario tener una herramienta en donde podamos gestionar este tipo de incidentes.

5.3 Verificación y Evaluación de Objetivos

5.3.1 Verificación Objetivo General

El objetivo principal de nuestro proyecto es poder brindar una herramienta de confianza para las personas que transitan en nuestro país, dando soporte en conjunto con autoridades gubernamentales para que exista una comodidad y un seguimiento continuo de cada uno de los incidentes reportados.

5.3.2 Verificación Objetivos Específicos

Objetivo 1. Desarrollar e implementar una plataforma de reportería de incidentes en las vías públicas.

Este objetivo se ha cumplido ya que, hemos podido desarrollar la herramienta para hacer posible esta funcionalidad de forma efectiva y segura.

Objetivo 2. Brindar una solución digital y segura a la ciudadanía.

A través de nuestro software el usuario solicitante puede realizar un reporte de avería, disponible para otros en cuestión de minutos, por lo que el proceso resulta bastante fácil y efectivo.

Objetivo 3. Aumentar el nivel de confianza de la ciudadanía hacia lo digital.

Cuando los usuarios conozcan y entiendan el funcionamiento de ReportApp, verán que es uno de los métodos más innovadores y rápidos para poder hacer un reporte y notificarse de cualquier tipo de incidente vial. Esto se puede ver simplemente haciendo demostraciones de creación de reportes y ver como rápidamente podemos realizar los mismos.

5.3.3 Respuestas a las preguntas de investigación

¿Aumentará esta aplicación la frecuencia con la que los ciudadanos realizan reportes de cualquiera de estos tipos de inconvenientes?

Sí, una de las principales características de la aplicación es poder brindar una interfaz amigable al usuario para crear una costumbre de registro habitual por parte cualquiera que interactúe con la misma.

¿Mejorará esta aplicación el tiempo de respuesta del Ministerio de Obras Públicas?

La respuesta por parte de las instituciones pertinentes será más rápida y directa con el usuario ya que en vivo se pueden ver los comentarios a cualquier incidente por parte de la entidad gubernamental.

¿Mejorará esta aplicación la comunicación entre los ciudadanos y los servidores públicos?

Claro, pudiendo tener una comunicación aún más directa y sin necesidad de un encuentro presencial, el usuario final y el organismo gubernamental podrán interactuar de manera mucho más efectiva.

¿Cuál será la reacción de la ciudadanía ante los esfuerzos del gobierno de modernizar los procesos del estado en caso de aceptar esta solución?

Una gran cantidad de los usuarios que participaron en la encuesta demostraron una reacción positiva con relación a la implementación de un sistema que pueda llevar a cabo esta funcionalidad, por tanto, se recibiría de manera positiva.

¿Será una aplicación web una mejor solución que aplicaciones nativas para dispositivos móviles?

Dentro del día a día de uso de la aplicación podremos evaluar el desempeño y tomar una decisión en base al mismo y ver de qué manera eficientizar el funcionamiento en caso de que sea necesario.

5.4 Conclusiones

A través de esta investigación validamos que el uso de una aplicación donde el usuario pueda reportar de manera digital y dar seguimiento a los incidentes en las vías públicas aumenta

los niveles de seguridad de la información de los estados de cada una de las calles de nuestro país y proporciona un gran mecanismo para poder tener una retroalimentación de los mismos. En base a estos grandes beneficios y al análisis de los resultados de nuestra encuesta, podemos concluir que nuestra propuesta puede implementarse de manera satisfactoria y que sería vista con buenos ojos por la mayoría de la población.

5.5 Líneas Futuras de Investigación

Ha quedado en evidencia que la implementación de soluciones, sin importar que tan innovadora sea, cuenta con un margen de perfeccionamiento e implementación que ha de mejorar progresivamente el uso de la misma. La evolución de esta plataforma va de la mano con la satisfacción de nuestros usuarios y eficacia de nuestra principal tarea.

Tomando esto en cuenta hemos adquirido diferentes aspectos en consideración para la resolución y optimización de nuestro software, dentro de las cuales hemos identificado las siguientes:

- Notificación/Advertencia mediante el uso de la app/gps Google Maps

CAPÍTULO 6

Análisis y Diseño del Prototipo

6.0 Introducción al capítulo

En este capítulo estaremos hablando sobre los procesos y diferentes funcionalidades que conforman nuestra aplicación. Además de esto, se estarán incluyendo elementos clave del sistema como diseño de base de datos, análisis del sistema y tecnologías que se utilizan.

6.1 Narrativa General

6.1.1 Objetivos de la Institución, Empresa o Sector al que está dirigido el Proyecto

Este proyecto está dirigido al Ministerio de Obras Públicas. De acuerdo con la página web del mismo, sus objetivos son:

- **REGLAMENTACIÓN**

Elaborar y actualizar los reglamentos y las normativas que garanticen en el sector de la construcción la integración de elementos novedosos que permitan hacer eficientes los costos, la seguridad y la modernización de los sistemas utilizados y las obras realizadas, y asumir un control estricto del cumplimiento de los mismos.

- **CONTROL**

Garantizar el cumplimiento de la reglamentación existente, a los fines de ejercer adecuadamente el rol rector que debe ejercer la institución para el sector de la construcción.

- **RECURSOS FINANCIEROS**

Lograr una efectiva planificación de las inversiones, incrementar las recaudaciones e incorporar alternativas de financiamiento y obtención de fondos que permitan maximizar los recursos disponibles para la construcción y el mantenimiento de obras.

- **CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO**

Priorizar los proyectos que logren un mayor impacto en la calidad de vida de los ciudadanos y en el desarrollo nacional, asegurando un modelo de mantenimiento que permita maximizar la vida útil de las obras de edificaciones y viales, garantizar las condiciones óptimas para las mismas y generar un adecuado retorno de la inversión.

- **LOGÍSTICA OPERACIONAL**

Garantizar que los procesos de abastecimiento, movilidad y provisión para la construcción y el mantenimiento de la infraestructura nacional se encuentren ajustados a las necesidades y requerimientos de los diferentes equipos de trabajo y permita la minimización de los costos y tiempos involucrados.

- **MOVILIDAD**

Definir y aplicar políticas y acciones que faciliten la circulación vehicular y peatonal, fortalezcan la seguridad vial y contribuyan con el cumplimiento de las leyes existentes para los fines.

- **ASISTENCIA VIAL**

Garantizar la asistencia y protección vial, contribuyendo al desplazamiento seguro de los ciudadanos en las carreteras y autopistas del país.

- **MARCO LEGAL Y NORMA INSTITUCIONAL**

Consolidar las capacidades institucionales, a través del desarrollo de un marco legal que responda a las necesidades del sector y esté acorde con las demandas de los nuevos tiempos.

- **GESTIÓN HUMANA**

Promover el desarrollo de un equipo humano de alto desempeño a través de la integración de herramientas y mecanismos que permitan el crecimiento y motivación del personal.

- **DESARROLLO ORGANIZACIONAL**

Garantizar una adecuada planificación institucional e incorporar herramientas de calidad que permitan la mejora continua y faciliten la gestión por resultados, alineando los procesos, sistemas y las personas, al logro de los objetivos de la organización.

- **GESTIÓN TECNOLÓGICA**

Lograr la integración de herramientas y sistemas tecnológicos que permitan mayor eficiencia en las operaciones.

- **IMAGEN E INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL**

Garantizar que la comunicación y la infraestructura institucional contribuyan al fortalecimiento de la imagen de la organización y al mismo tiempo reafirmen la identificación y el compromiso del personal con la misma.

- **ACCESO A LA INFORMACIÓN Y RENDICIÓN DE CUENTAS**

Promover y fortalecer los procesos y sistemas asociados a una efectiva rendición de cuentas y de acceso a la información institucional por parte de la ciudadanía.

- **SERVICIOS**

Establecer un modelo de servicio que garantice la satisfacción de los usuarios y la ciudadanía en general en sus contactos con la institución.

6.1.2 Breve descripción del sistema propuesto

El sistema será implementado por medio de la creación de una aplicación web, esto debido a que es una buena manera de facilitar el proceso ya que no será necesario descargar una aplicación en específico para poder utilizar el servicio. Una vez dentro de la aplicación, el ciudadano podrá reportar, agregando la ubicación e imágenes, de cualquier problema en la vía pública que pueda poner en peligro la vida de los ciudadanos o que dificulte el tránsito.

6.1.3 Objetivos del sistema o proyecto

Esta aplicación tiene como objetivo crear un medio de comunicación efectivo entre los ciudadanos y servidores públicos para facilitar el proceso de reporte de desperfectos en la vía pública que pueden afectar la estética de la ciudad y poner en peligro la vida de los ciudadanos. Además de esto, se busca acortar el tiempo de respuesta de las entidades pertinentes para que se puedan realizar los trabajos de mantenimiento de una manera más eficiente.

6.1.4 Innovaciones del sistema propuesto

Las innovaciones que traerá este sistema al Ministerio de Obras Públicas, ayuntamientos y ciudadanos son:

- Digitalización del sistema de reporte de incidencias en la vía pública.
- Optimización del tiempo de respuesta de estas entidades gubernamentales.

- Método de comunicación más efectivo entre servidores públicos y ciudadanos.

6.1.5 Ventajas/Beneficios

- La plataforma permitirá eficientizar el tiempo de respuesta de cada reporte.
- La plataforma eficientizará el proceso de crear los reportes.
- Se mejorará la comunicación entre los ciudadanos y las instituciones gubernamentales pertinentes.
- Digitalización de los procesos de reporte de incidentes en la vía pública.

6.2 Análisis FODA del sistema propuesto



Figura 6.1. Análisis FODA de ReportApp. (Elaboración Propia).

6.3 Análisis funcional del sistema

Dependiendo del tipo de usuario, nuestra plataforma contiene las siguientes funcionalidades:

- Para los usuarios con el rol normal, se cuenta con las siguientes funcionalidades:
 - Un User Dashboard que le proporciona al usuario las opciones de crear un reporte, ver los reportes creados y cerrar sesión.
 - La sección de reportes que le muestra al usuario todos los reportes que ha creado. Las cartas de reporte cuentan con un pequeño mapa que muestra la ubicación del problema reportado, imágenes del problema, fecha de creación, y las opciones de ver más información y eliminar el reporte.
 - La ventana de más información muestra un mapa más grande con la ubicación del problema, la dirección, sector, provincia, referencias agregadas por el usuario al momento de crear el reporte, el tipo de problema, estatus actual y la fecha de creación.
 - La sección de crear reporte muestra un mapa interactivo donde el usuario puede seleccionar la ubicación del problema y un botón de continuar. Al presionar este botón, el usuario se encontrará con otra ventana donde podrá agregar referencias, fotos del incidente, el tipo de incidente que se está reportando y la dirección. Al presionar el botón de enviar el usuario será devuelto al User Dashboard donde podrá ver el reporte creado en la sección de MIS REPORTES.
- Para los usuarios con el rol de administrador, se cuenta con un Admin Dashboard con las siguientes funcionalidades:
 - Un mapa interactivo con la localización y tipo de todos los reportes.

- Gráficas que detallan la cantidad de reportes creados por mes y la cantidad de reportes por tipo.
- Un panel de control de usuarios.

6.4 Diagrama de Flujo de los procesos

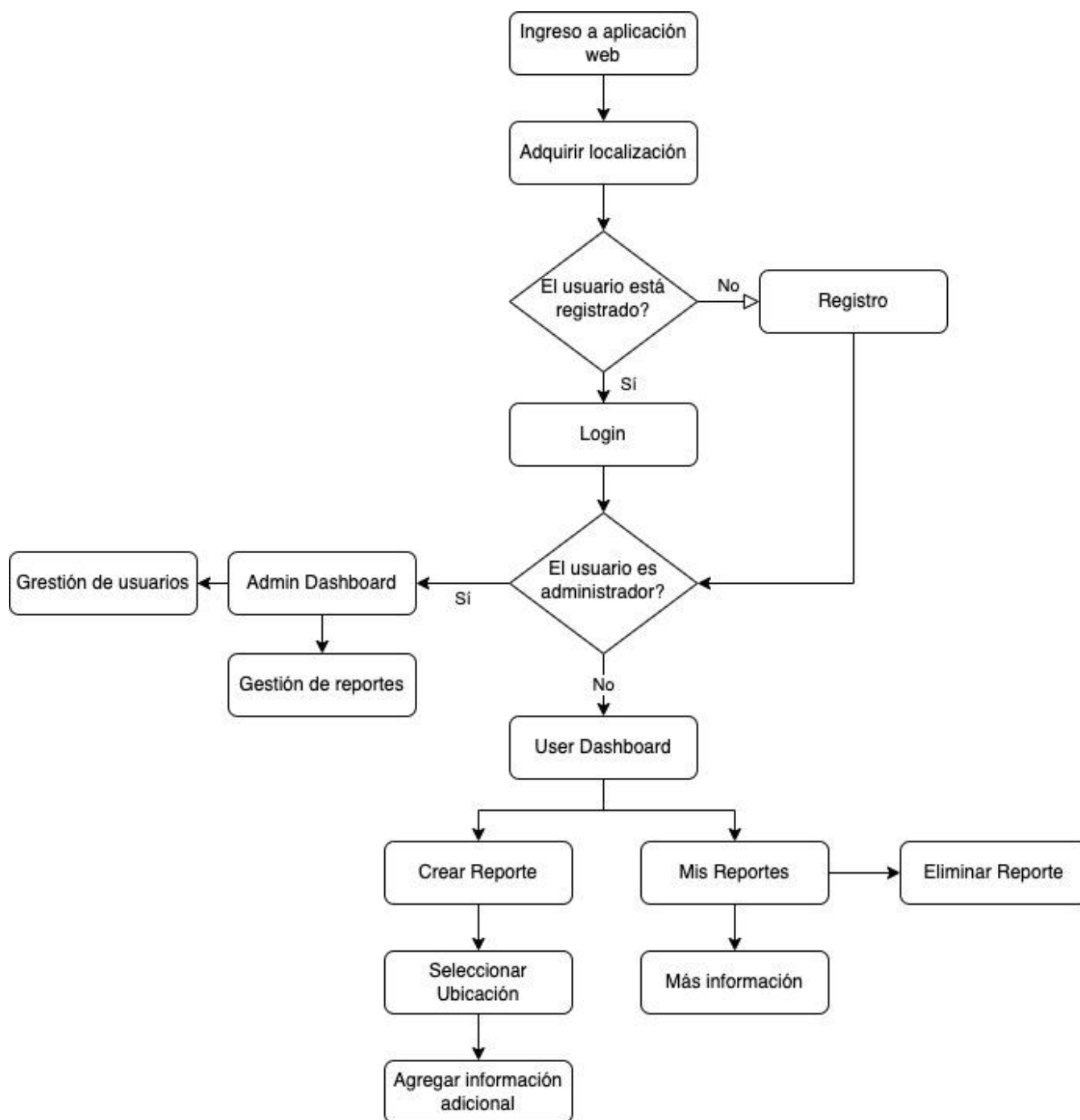


Figura 6.2. Diagrama de flujo de los procesos. (Elaboración Propia)

6.5 Diagrama de Flujo de Datos (DFD) del sistema propuesto

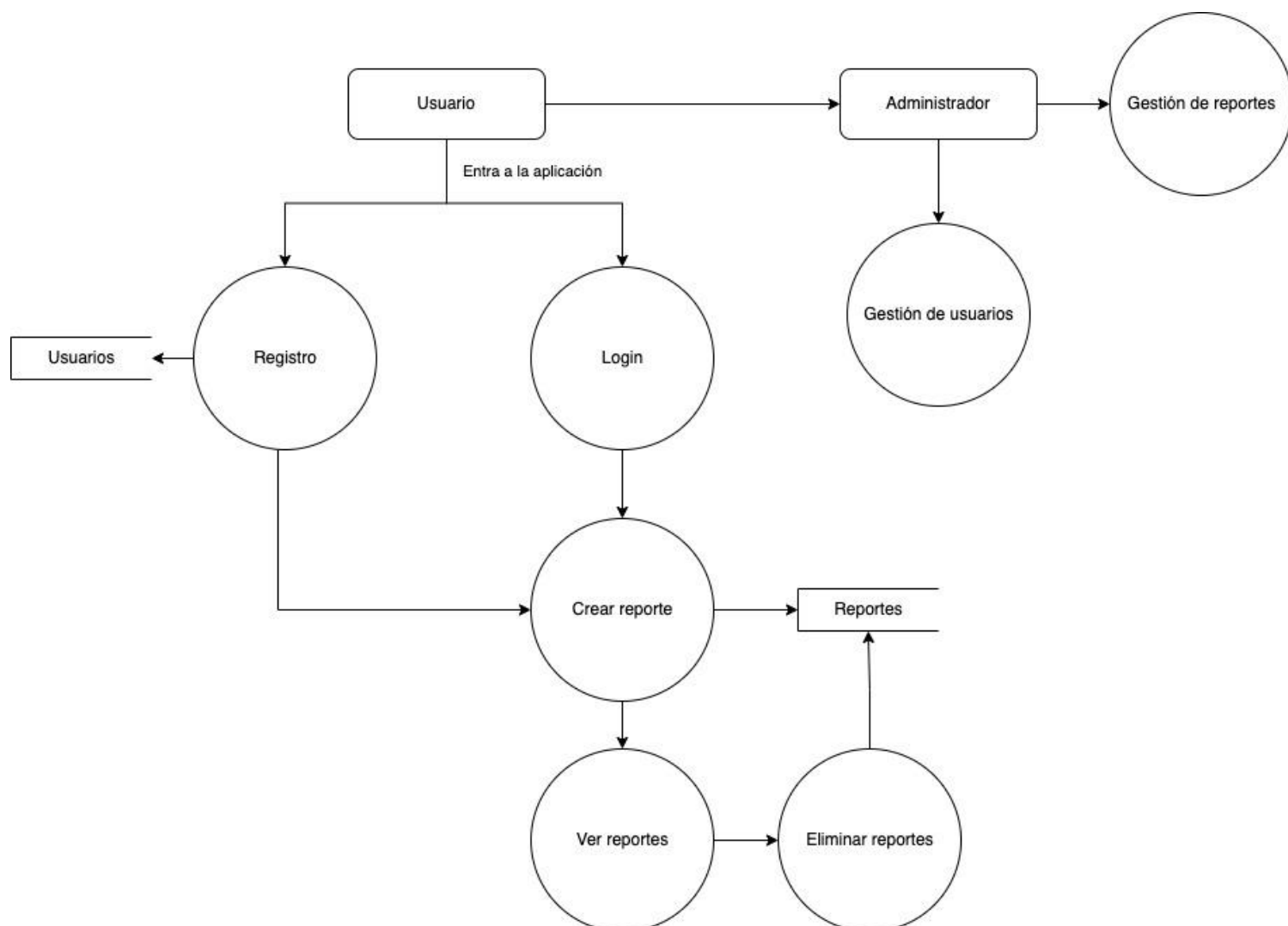


Figura 6.3. Diagrama de flujo de dato del sistema. (Elaboración Propia)

6.6 Diseño de la Base de Datos

6.6.1 Esquema de la base de datos

```
const UserSchema = new mongoose.Schema({
  firstName: {
    type: String,
    required: true,
  },
  lastName: {
    type: String,
    required: true,
  },
  email: {
    type: String,
    required: true,
    unique: true,
  },
  cedula: {
    type: String,
    required: true,
    unique: true,
  },
  password: {
    type: String,
    required: true,
  },
  isAdmin: {
    type: Boolean,
    required: true,
  },
  creationDate: {
    type: Number,
    required: true,
  },
});
```

Figura 6.4. Forma de la tabla de usuarios en la base de datos. (Elaboración Propia)

```
const ReportSchema = new mongoose.Schema({
  createdBy: {
    type: String,
    required: true,
  },
  lat: {
    type: Number,
    required: true,
  },
  lng: {
    type: Number,
    required: true,
  },
  references: {
    type: String,
    required: true,
  },
  images: {
    type: Array,
    required: true,
  },
  status: {
    type: Boolean,
    required: true,
  },
  creationDate: {
    type: Number,
    required: true,
  },
  type: {
    type: String,
    required: true,
  },
  fullAddress: {
    type: String,
    required: true,
  },
  sector: {
    type: String,
    required: true,
  },
  province: {
    type: String,
    required: true,
  },
});
```

Figura 6.4.1. Forma de la tabla de reportes en la base de datos. (Elaboración Propia)

6.6.2 Diagrama Entidad Relación (E-R)

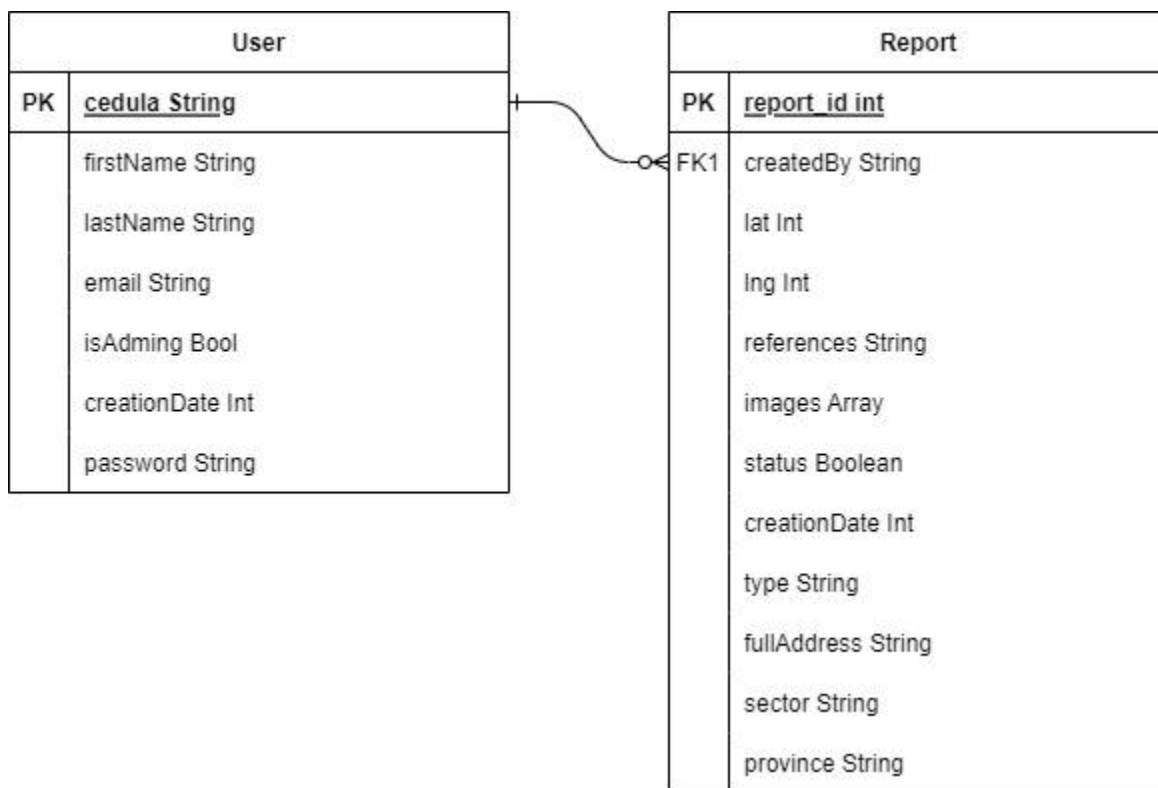


Figura 6.5. Diagrama de Entidad – Relación de ReportApp. (Elaboración Propia)

6.6.3 Diccionario de datos del sistema

El diccionario de datos del sistema es un conjunto de definiciones que contiene las características de los datos que se van a utilizar en el sistema. Este es esencial para ayudarnos a entender el funcionamiento del mismo.

La tabla de Usuarios consta de los siguientes campos:

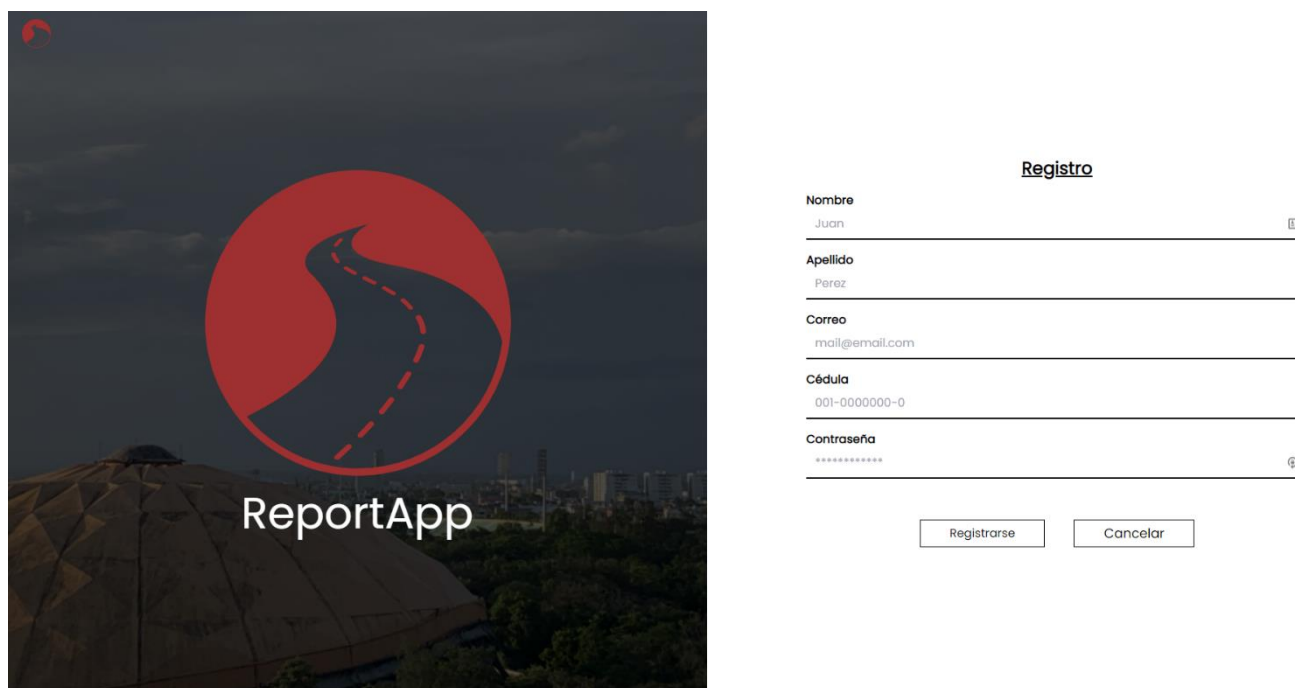
- firstName: representa el primer nombre del usuario.
- lastName: representa el apellido del usuario.
- email: representa el correo electrónico del usuario.
- cédula: representa la cédula del usuario.

- password: representa la contraseña elegida por el usuario al momento de registrarse.
- isAdmin: representa un valor booleano que le dejará saber al sistema si el usuario tiene acceso de administrador o no.
- creationDate: representa la fecha de creación del usuario.

La tabla de Reportes consta de los siguientes campos:

- createdBy: representa la cédula del usuario que creó el reporte.
- lat: representa la latitud de la localización del incidente que se está reportando.
- lng: representa la longitud de la localización del incidente que se está reportando.
- references: representa las referencias introducidas por el usuario al momento de crear el reporte.
- images: representa el link de las imágenes subidas por el usuario al momento de crear el reporte.
- status: representa el estatus actual del reporte.
- creationDate: representa la fecha de creación del reporte.
- type: representa el tipo de incidente.
- fullAddress: representa la dirección del incidente.
- sector: representa el sector del incidente.
- province: representa la provincia del incidente.

6.7 Formato de pantallas para la E/S de datos del sistema



Registro

Nombre
Juan

Apellido
Perez

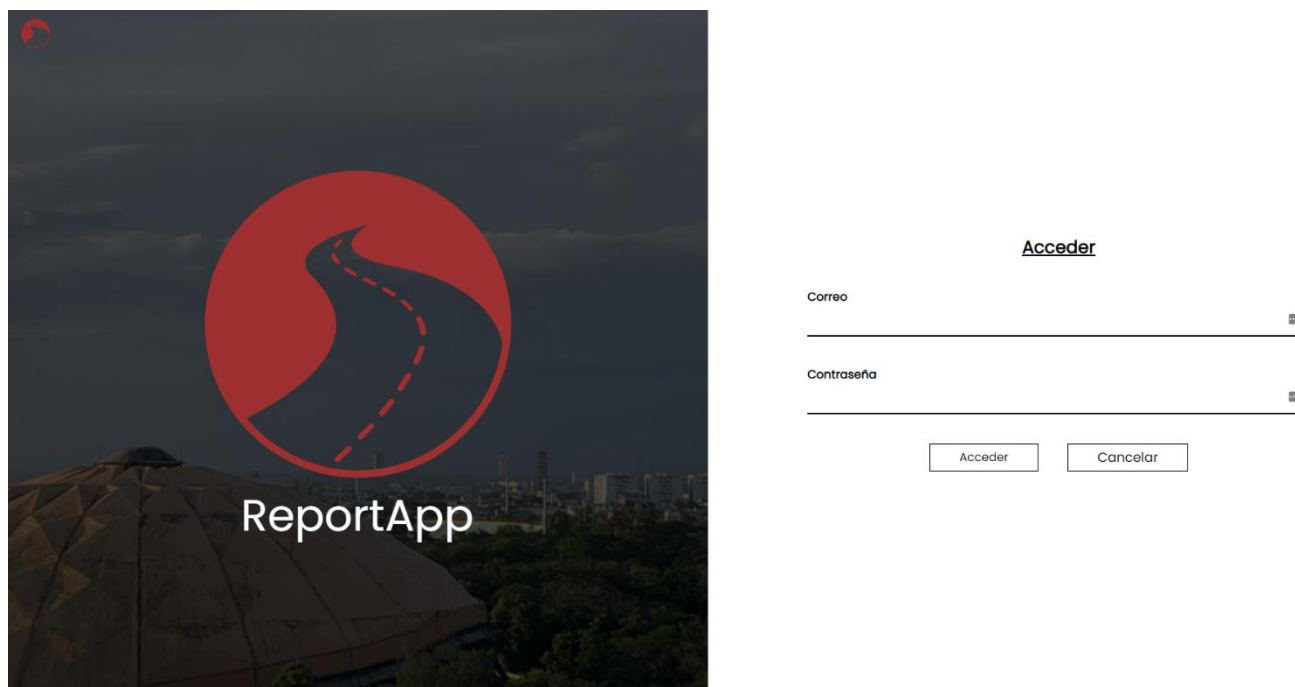
Correo
mall@email.com

Cédula
001-0000000-0

Contraseña

Registrarse Cancelar

Figura 6.6. Pantalla de registro de usuario del sistema. (Elaboración Propia)



Acceder

Correo

Contraseña

Acceder Cancelar

Figura 6.6.1. Pantalla de inicio de sesión del sistema. (Elaboración Propia)



[← Volver](#)

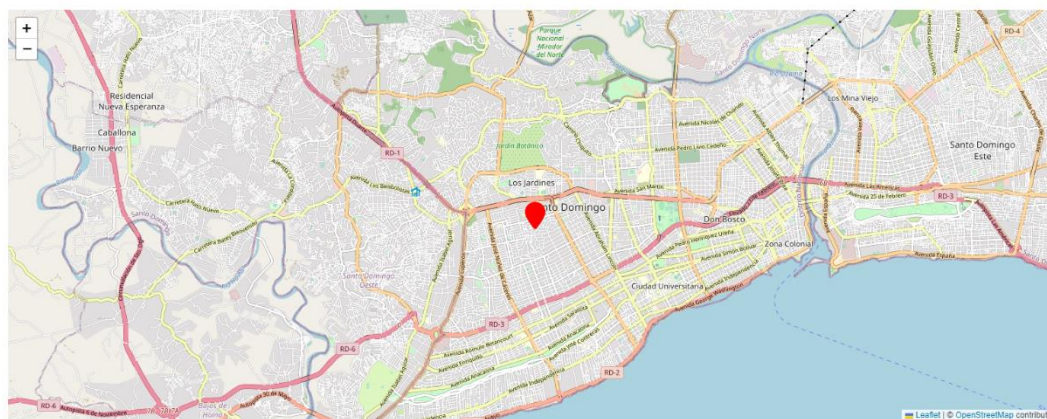
MIS REPORTES

<p>Fecha de creación 21/6/2022</p> <p>MÁS INFORMACIÓN ELIMINAR</p>	<p>Fecha de creación 21/6/2022</p> <p>MÁS INFORMACIÓN ELIMINAR</p>	<p>Fecha de creación 21/6/2022</p> <p>MÁS INFORMACIÓN ELIMINAR</p>

Figura 6.6.2. Pantalla de listado de reportes. (Elaboración Propia)

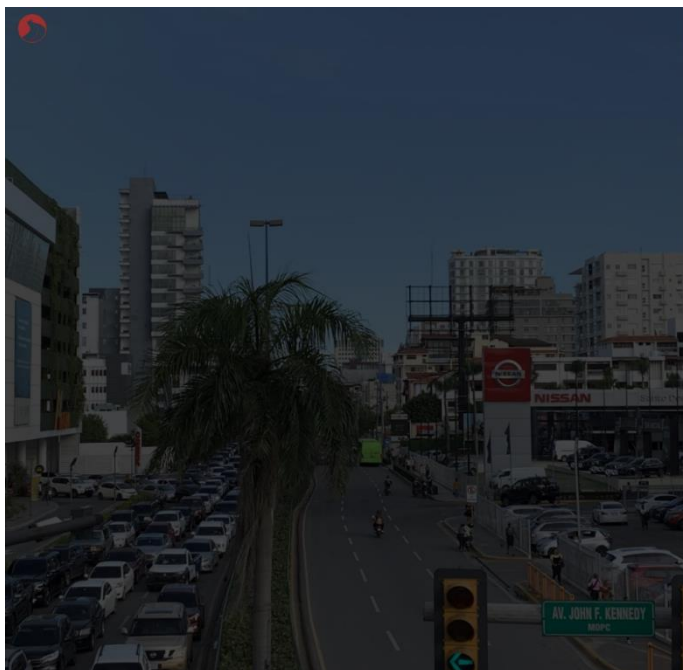


Seleccione la localización



[Continuar](#)

Figura 6.6.3. Pantalla de selección de localización de reporte. (Elaboración Propia)



Agregue Información

Referencias

Fotos del incidente y referencias

Choose Files | No file chosen

Tipo

Bache

Dirección seleccionada

C. los Olmos 6, Santo Domingo, Dominican Republic

Enviar

Figura 6.6.4. Pantalla de agregar información de reporte. (Elaboración Propia)

6.8 Diagrama jerárquico de programas y/o menús principales

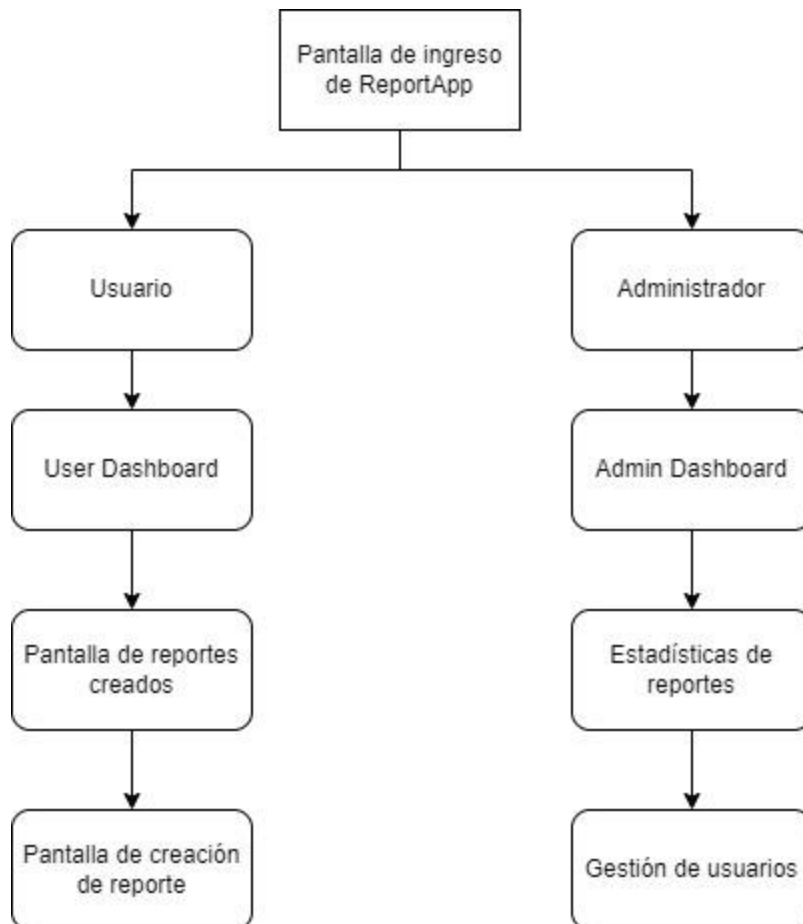


Figura 6.7. Diagrama jerárquico de programas y/o menú principales. (Elaboración Propia)

6.9 Seguridad y control

6.9.1 Políticas de acceso seguridad

Nuestra plataforma utiliza técnicas comúnmente utilizadas para garantizar la seguridad y control. Para la autenticación de usuarios, se utiliza la tecnología de JSON web tokens, que es un mecanismo para poder propagar entre dos partes, y de forma segura, la identidad de un determinado usuario, además con una serie de privilegios. Para esto, se utiliza el algoritmo HS256. HS256 es un algoritmo de hashing de clave simétrica que utiliza una clave secreta.

Simétrico significa que dos partes comparten la clave secreta. La clave se utiliza tanto para generar la firma como para validarla.

6.9.2 Políticas de Backup sugeridas

Vercel realiza copias de seguridad de los datos de los clientes con un intervalo de una hora, y cada copia de seguridad se mantiene durante 30 días. Las copias de seguridad automáticas se realizan sin afectar al rendimiento ni a la disponibilidad de las operaciones de la base de datos. Todas las copias de seguridad se guardan por separado en un servicio de almacenamiento, y esas copias de seguridad se replican globalmente para que sean resistentes a los desastres regionales. Si se elimina una instancia de la base de datos, también se eliminan automáticamente todas las copias de seguridad asociadas. Las copias de seguridad son probadas periódicamente por el equipo de ingenieros de Vercel.

6.9.3 Descripción mecanismos de seguridad del sistema

Como se había mencionado anteriormente, el sistema utilizará el sistema de JSON web tokens para la autenticación de los usuarios. Vercel tiene medidas para la protección contra ataques DDoS. Un ataque de denegación de servicio distribuido (DDoS) se produce cuando se utilizan varios dispositivos conectados para saturar simultáneamente un sitio web con tráfico falso y dirigido. El objetivo final de este ataque es hacer caer los servidores que alojan el sitio web.

6.10 Especificaciones generales de programas

ReportApp permite que los usuarios realicen diferentes funciones dependiendo de su rol:

- Usuarios normales: la plataforma les ofrece un User Dashboard con dos opciones, “CREAR REPORTE” y “MIS REPORTES”. En la página de “MIS REPORTES” el usuario puede gestionar todos los reportes que ha creado. Eso incluye la opción de eliminar el reporte y ver información adicional de cada reporte. En la opción de “CREAR REPORTE” el usuario primero tiene la opción de seleccionar la ubicación del incidente que quiere reportar con un mapa interactivo y luego, puede agregar referencias, imágenes y el tipo de incidente que se está reportando.
- Administrador: la plataforma le ofrece un Admin Dashboard con el que se pueden observar todos los reportes realizados por los usuarios en un mapa interactivo, una sección donde se pueden observar diversas estadísticas de los reportes y una sección para gestionar los usuarios.

6.11 Descripción de programas

6.11.1 Tecnología de desarrollo a utilizar

La plataforma web será desarrollada utilizando Next.js para el Front-End y Back-End. Para almacenar los datos, el Back-End está conectado con una base de datos de MongoDB Atlas. Además de esta base de datos, se estará utilizando una base de datos solo para almacenar las imágenes subidas por los usuarios al momento de crear el reporte llamada Cloudinary. Por último, se estará utilizando Vercel para desplegar la aplicación y manejar el Back-End.

6.12 Cronograma de actividades para el desarrollo del sistema

Tareas	Inicio	Fin	Duración
Primera Etapa	2022-01-25	2022-03-28	9 semanas
Definición del tema	2022-01-25	2022-02-01	1 semana
Desarrollo de marco teórico	2022-02-02	2022-02-28	4 semanas
Desarrollo de marco metodológico	2022-03-01	2022-03-28	4 semanas
Segunda Etapa	2022-03-29	2022-05-02	4 semanas
Elaboración de encuestas	2022-03-29	2022-04-05	1 semana
Procesamiento de datos	2022-04-06	2022-04-13	1 semana
Observación de resultados	2022-04-14	2022-04-22	1 semana
Pre-informe final	2022-04-25	2022-05-02	1 semana
Tercera Etapa	2022-05-03	2022-07-05	9 semanas
Plantear requerimientos	2022-05-03	2022-05-17	3 semanas
Definición de tecnologías	2022-05-18	2022-05-25	1 semana
Delimitación base de datos	2022-05-26	2022-06-02	1 semana
Diseño de diagramas	2022-06-03	2022-06-10	1 semana
Diseño de vistas	2022-06-13	2022-06-27	2 semanas
Componer base de datos	2022-06-28	2022-07-05	1 semana
Cuarta Etapa	2022-07-06	2022-08-11	6 semanas
Desarrollo de aplicación web	2022-07-06	2022-07-20	3 semanas
Pruebas de funcionalidad	2022-07-21	2022-08-04	2 semanas
Finalizar informe final	2022-08-05	2022-08-11	1 semana

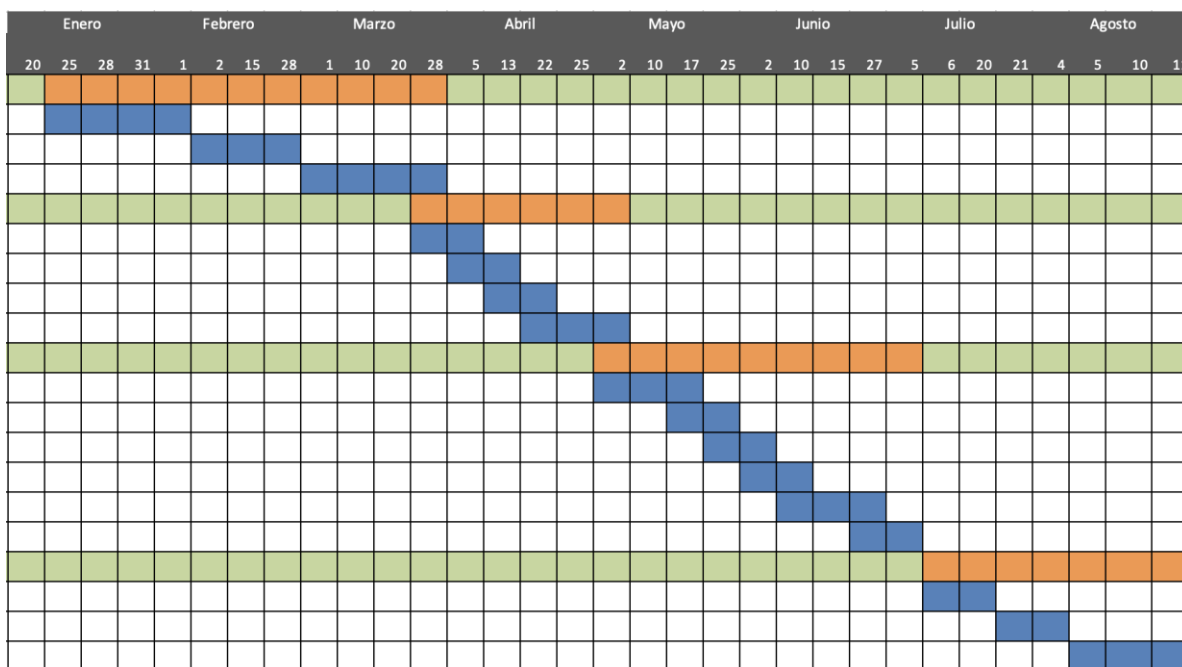


Figura 6.8. Cronograma y Diagrama de Gantt de ReportApp. (Elaboración Propia)

Conclusiones Finales

Los baches, el espacio ilegalmente ocupado, los cables del tendido eléctrico y telefónico en el suelo, entre otros, son problemas que han sido parte de nuestro diario vivir y que lo seguirán siendo. La tecnología es una excelente manera de ayudar a mitigar estos problemas, ya que, por su naturaleza, evitarlos es casi imposible. Sin embargo, con la ayuda de todos, es posible lograr que estos inconvenientes sean cada vez más raros de encontrar y más fáciles de localizar. La seguridad vial es increíblemente importante, ya que es fundamental para prevenir accidentes de tránsito, que como demuestran las estadísticas, no solo aquí sino en todo el mundo, son una de las principales causas de muertes y discapacidades en las personas. Vivimos en un país donde la educación vial es casi inexistente y la culpa de esto no es exclusivamente del gobierno, sino también de todos los ciudadanos que deciden violentar las leyes y convertir la vía pública en zonas de peligro constante para la ciudadanía.

Mediante la creación de un sistema como ReportApp, que ayude a cerrar la brecha entre los ciudadanos y servidores públicos, se puede lograr alcanzar elevar los niveles de seguridad de la vía pública, reduciendo de esta manera, la cantidad de accidentes provocados por estos incidentes. Además, ReportApp abre la puerta a un sinnúmero de innovaciones que se pueden implementar para solucionar problemas que anteriormente no era posible solucionar debido a la brecha tecnológica.

Lista de Referencias

- MOPC. (s.f.). *Inspecciones por solicitud de quejas de los ciudadanos*. Recuperado el 16 de abril de 2022, de <https://www.mopc.gob.do/servicios/direcci%C3%B3n-general-de-edificaciones/inspecciones-por-solicitud-de-quejas-de-los-ciudadanos/>
- Worby, D. (2018). *Los Baches Aumentan El Riesgo De Accidentes Automovilísticos*. Recuperado el 17 de abril de 2022, de: <https://www.wvelaw.com/espanol/blog/2018/01/09/los-baches-aumentan-el-riesgo-188519>
- Félix, Y. (2021). *Ocupaciones de espacios, reto pendiente de reorganizar ADN*. Recuperado el 17 de abril de 2022, de: <https://eldia.com.do/ocupaciones-de-espacios-reto-pendiente-de-reorganizar-adn/>
- De La Rosa, A. (2020). *La ocupación de espacios públicos, un problema sin resolver*. Recuperado el 17 de abril de 2022, de: <https://www.diariolibre.com/actualidad/ciudad/la-ocupacion-de-espacios-publicos-un-problema-sin-resolver-FB22230270>
- Strange, A. (2021). *FINALLY, AN APP TO REPORT POTHOLES. BUCAPP - BUT IT'S ONLY IN ITALY!*. Recuperado el 17 de abril de 2022, de: <https://www.visordown.com/news/general/finally-app-report-potholes-bucapp-it%E2%80%99s-only-italy>
- Wired. (2011). *'Street Bump' App Reports Potholes*. Recuperado el 17 de abril de 2022, de: <https://www.wired.com/2011/02/street-bump-app-reports-potholes/>
- Presidencia de la República Dominicana. (2021). *República Dominicana reduce en más de un 15% muertes por accidentes de tránsito*. Recuperado el 17 de abril de 2022, de: <https://presidencia.gob.do/noticias/republica-dominicana-reduce-en-mas-de-un-15-muertes-por-accidentes-de->

Apéndice A – Encuesta en línea

La siguiente encuesta fue realizada como parte del proceso de investigación con el objetivo de determinar distintos datos relevantes para nuestro proyecto, estos resultados fueron incluidos en el capítulo 5.

El Uso de las TIC para la Eficientización de la Reparación, Seguimiento y Mantenimiento de la Vía Pública

Esta encuesta es totalmente confidencial y se realizará con fines académicos. Los datos obtenidos por medio de esta encuesta serán manejados con total discreción.

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso. [Más información](#)

1. Sexo

- Masculino
- Femenino

2. Edad

- 18-23
- 24-29
- 30-35
- 36-41
- Mayor que las anteriores

3. ¿Consideras que los baches, cableado en el suelo y espacios ilegalmente ocupados en las aceras representan un peligro para la vida de los ciudadanos?

- Si
- No

4. ¿Consideras que en el territorio nacional hay una cantidad alarmante de hoyos y falta de mantenimiento de la vía pública?

- Sí
- No

5. ¿Consideras importante la solución de obstáculos y problemas en la vía pública?

- Sí
- No

6. ¿Consideras que los baches no solo atentan contra la vida de las personas, sino también al buen funcionamiento de sus vehículos?

- Sí
- No

7. ¿Consideras que actualmente es fácil reportar problemas en la vía pública (baches, cableado en el suelo, espacio ilegalmente ocupado)?

Sí

No

8. ¿Mientras transitas por la vía pública, cuantos de estos problemas enfrentas diariamente?

1-5

5-9

10+

9. ¿Consideras que actualmente es fácil mantenerse informado sobre el estatus de los problemas ya reportados?

Sí

No

No tengo conocimiento

10. ¿Consideras que la tecnología es una buena herramienta para mejorar los procesos de mantenimiento y reparación de la vía pública?

- Sí
- No
- Prefiero el método actual

11. ¿Considerarías reportar más problemas o comenzar a reportarlos teniendo acceso a una aplicación?

- Sí
- No

12. ¿Considerarías que la implementación de una aplicación para reportar estos problemas tendría una buena aceptación?

- Sí
- No
- No lo sé

13. ¿Considerarías que la implementación de una aplicación facilitaría la comunicación entre los ciudadanos y autoridades pertinentes?

- Sí
- No
- La comunicación ya es eficiente

Opiniones o sugerencias:

Tu respuesta

Apéndice B – Resultados de la encuesta

1. Sexo

400 respuestas

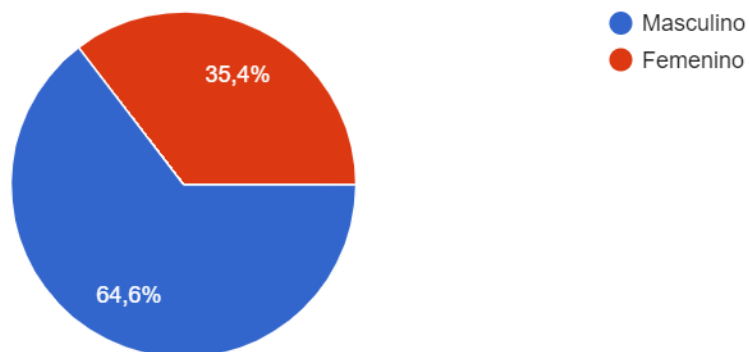


Figura 7. Gráfico de resultados de la pregunta 1.

2. Edad

400 respuestas

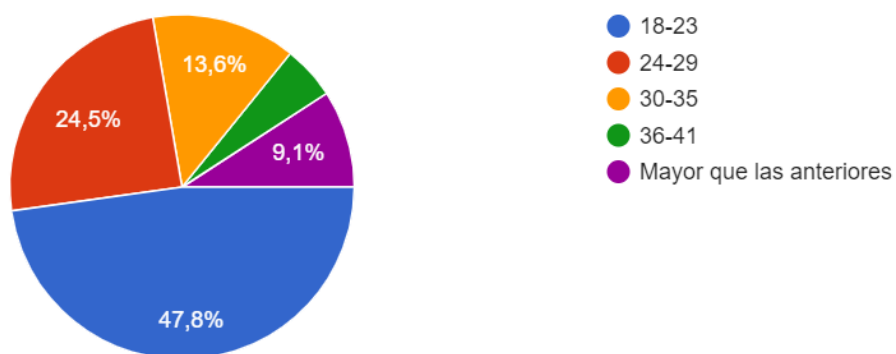


Figura 8. Gráfico de resultados de la pregunta 2.

3. ¿Consideras que los baches, cableado en el suelo y espacios ilegalmente ocupados en las aceras representan un peligro para la vida de los ciudadanos?

400 respuestas

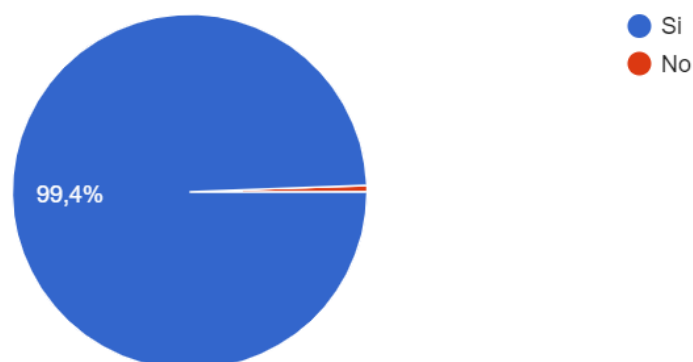


Figura 9. Gráfico de resultados de la pregunta 3.

4. ¿Consideras que en el territorio nacional hay una cantidad alarmante de hoyos y falta de mantenimiento de la vía pública?

400 respuestas

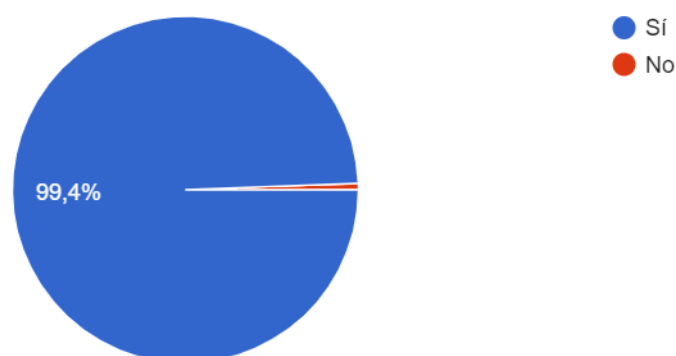


Figura 10. Gráfico de resultados de la pregunta 4.

5. ¿Consideras importante la solución de obstáculos y problemas en la vía pública?

400 respuestas



Figura 11. Gráfico de resultados de la pregunta 5.

6. ¿Consideras que los baches no solo atentan contra la vida de las personas, sino también al buen funcionamiento de sus vehículos?

400 respuestas

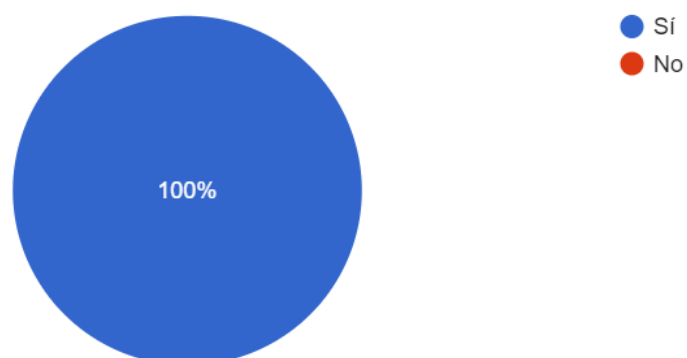


Figura 12. Gráfico de resultados de la pregunta 6.

7. ¿Consideras que actualmente es fácil reportar problemas en la vía pública (baches, cableado en el suelo, espacio ilegalmente ocupado)?

400 respuestas

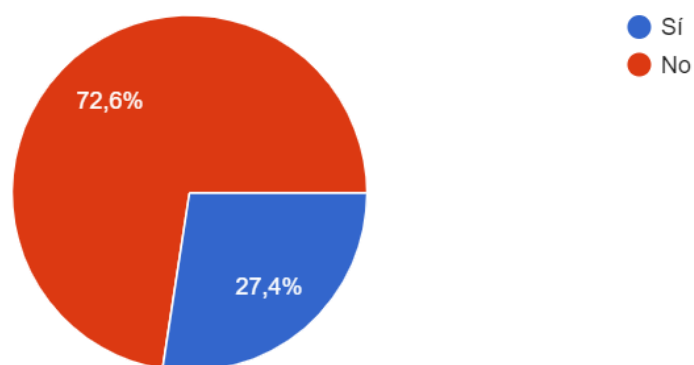


Figura 13. Gráfico de resultados de la pregunta 7.

8. ¿Mientras transitas por la vía pública, cuantos de estos problemas enfrentas diariamente?

400 respuestas

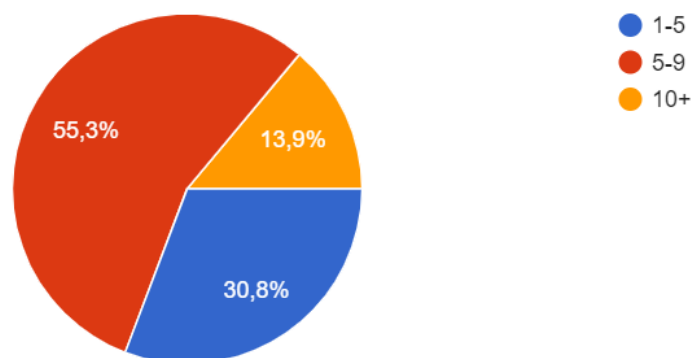


Figura 14. Gráfico de resultados de la pregunta 8.

9. ¿Consideras que actualmente es fácil mantenerse informado sobre el estatus de los problemas ya reportados?

400 respuestas

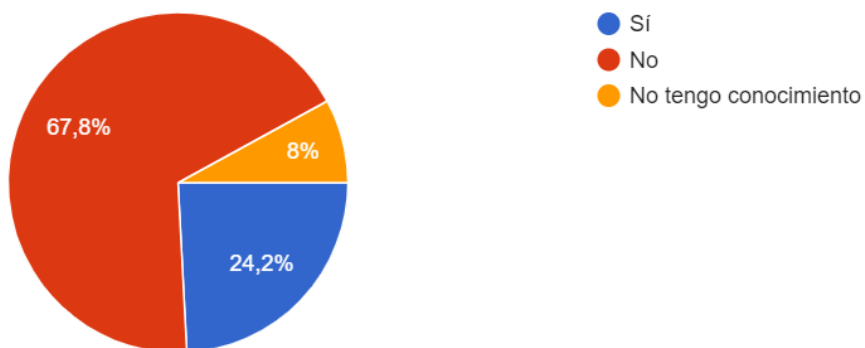


Figura 15. Gráfico de resultados de la pregunta 9.

10. ¿Consideras que la tecnología es una buena herramienta para mejorar los procesos de mantenimiento y reparación de la vía pública?

400 respuestas

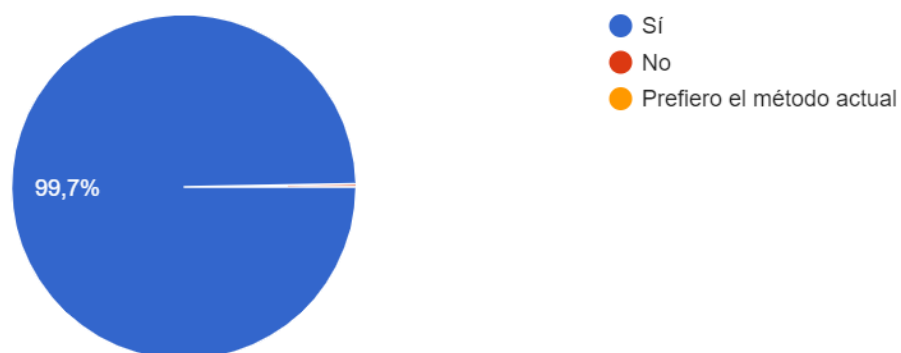


Figura 16. Gráfico de resultados de la pregunta 10.

11. ¿Considerarías reportar más problemas o comenzar a reportarlos teniendo acceso a una aplicación?

400 respuestas

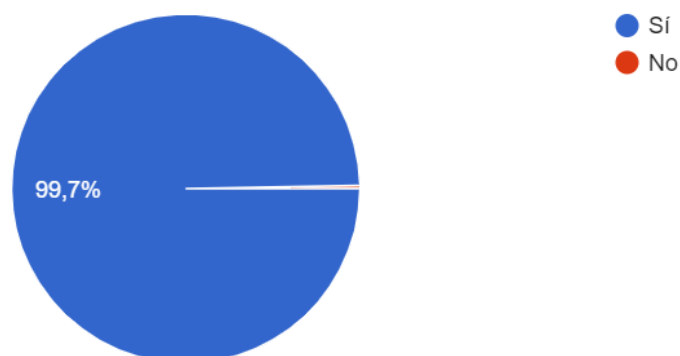


Figura 17. Gráfico de resultados de la pregunta 11.

12. ¿Considerarías que la implementación de una aplicación para reportar estos problemas tendría una buena aceptación?

400 respuestas

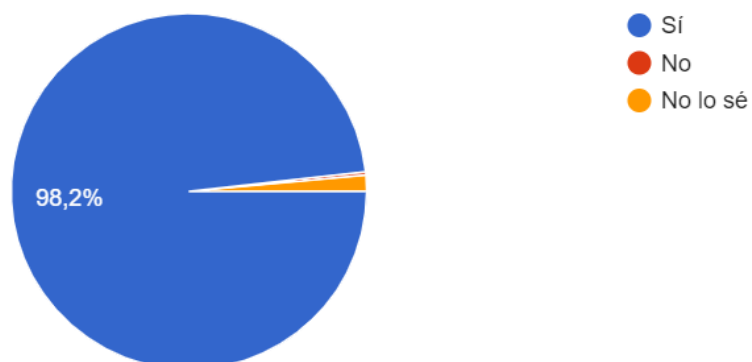


Figura 18. Gráfico de resultados de la pregunta 12.

13. ¿Considerarías que la implementación de una aplicación facilitaría la comunicación entre los ciudadanos y autoridades pertinentes?

400 respuestas

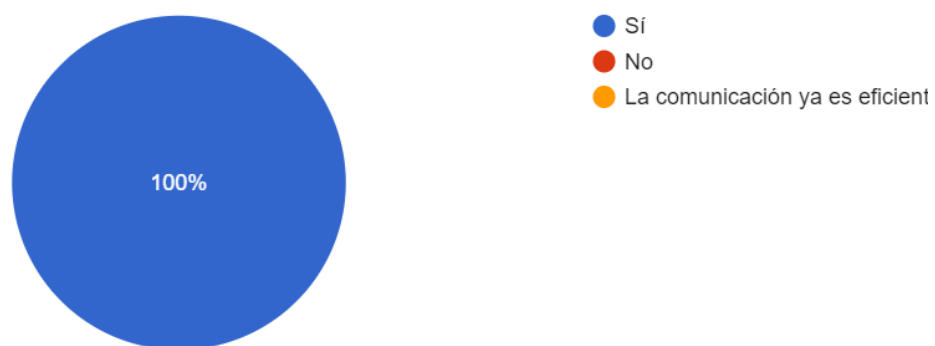


Figura 19. Gráfico de resultados de la pregunta 13.

VITA

Ruben Eduardo Frías Cepeda

Nacido el 10 de enero de 1999 en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana. Cursó sus estudios primarios y secundarios en el King's Christian School. Actualmente es estudiante de término de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Universidad Iberoamericana (UNIBE). En el ámbito laboral, se desempeña en el área de desarrollo de software y tiene planes de incursionar en el área de la tecnología de blockchain.

Melvin Antonio Guerra Evangelista

Nació el 22 de enero de 2001 en la ciudad de Santo Domingo, cursó sus estudios primarios y secundarios en el colegio Instituto San Juan Bautista de la Salle. Actualmente es estudiante de término de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Universidad Iberoamericana (UNIBE). En el ámbito laboral, se desempeña en el área de desarrollo de software y tiene planes de incursionar en el área de tecnología de blockchain.